世界知的所有権機関
国際事務局

PCT 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 G07B 15/00	A1	(11) 国際公開番号	WO98/34198
		(43) 国際公開日	1998年8月6日(06.08.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/00342

(22) 国際出願日 1998年1月28日(28.01.98)

(30) 優先権データ
特願平9/19412 1997年1月31日(31.01.97) JP
特願平9/21591 1997年2月4日(04.02.97) JP

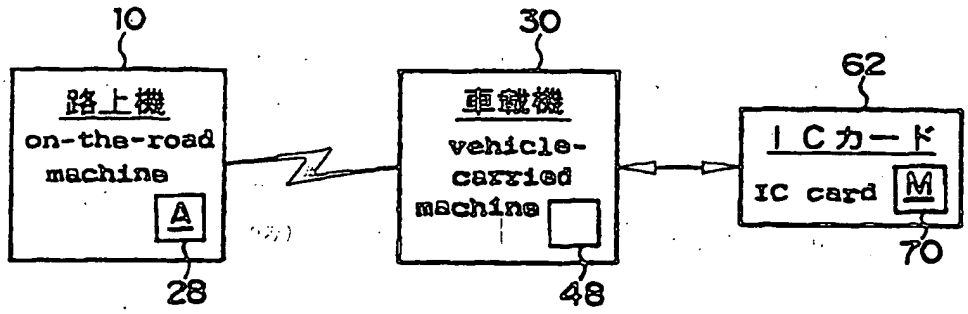
(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
トヨタ自動車株式会社
(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP]
〒471 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
谷口真一(TANIGUCHI, Shinichi)[JP/JP]
中村和正(NAKAMURA, Kazumasa)[JP/JP]
〒471 愛知県豊田市トヨタ町1番地
トヨタ自動車株式会社内 Aichi, (JP).
(74) 代理人
弁理士 中島 淳, 外(NAKAJIMA, Jun et al.)
〒160 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階
太陽国際特許事務所 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: COMMUNICATION EQUIPMENT TO BE CARRIED ON VEHICLE AND INTERROAD COMMUNICATION EQUIPMENT

(54)発明の名称 車載用通信装置及び路車間通信装置



(57) Abstract

A communication equipment to be carried on a car and an interroad communication equipment which are simple-structured and allow information communication without a leakage of information. Between an on-the-road machine (10) having a memory (28) storing an electronic key (A) and a vehicle-carried machine (30) having a memory circuit (48), communication is made with coding information included. In the vehicle-carried machine (30), coded information about route, etc., is stored in the coded state. Coding and decoding are performed by the on-the-road machine (10). About charging, coded information about charging is transmitted from an IC card (62) having a memory (70) to the on-the-road machine (10) through the vehicle-carried machine (30). Then, the coded information about charging from the IC card (62) is decoded by the on-the-road machine (10). By this method, information is transmitted in the coded state, however, there is no necessity of coding or decoding in the vehicle-carried machine (30) and thereby the safety of the system can be increased.

Best Available Copy

(57) 要約

簡単な構成でかつ情報漏洩を困難にして情報通信が可能な車載用通信装置及び路車間通信装置を得る。電子鍵Ａを記憶したメモリ２８を有する路上機１０と、記憶回路４８を有する車載機３０との間では暗号化情報を含んで通信する。車載機３０には暗号化された経路情報等をそのまま記憶する。暗号化及び復号化は路上機側で行う。料金収受はセキュリティメカニズムを記憶したメモリ７０を有するＩＣカード６２から暗号化された情報が車載機を通過して路上機へ渡される。ＩＣカード６２から暗号化された情報は路上機で復号化する。従って、暗号化情報で相互に情報授受するが、車載機では暗号化や復号化が不要であるので、システムの安全性を向上できる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AT	オーストリア	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	TD	チャード
AU	オーストラリア	GB	英国	MC	モナコ	TG	トーゴー
AZ	アゼルバイジャン	GE	グルジア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BB	バルバドス	GN	ガンビア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BE	ベルギー	GR	ギニア	ML	マリ	TT	トリニダッド・トバゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GW	ギニア・ビサオ	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BG	ブルガリア	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
BJ	ベナン	ID	インドネシア	MW	マラウイ	US	米国
BR	ブラジル	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
BY	ベラルーシ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	VN	ヴィエトナム
CA	カナダ	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴースラヴィア
CF	中央アフリカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CG	コンゴー共和国	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CH	スイス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CI	コートジボアール	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
CM	カメルーン	KP	朝鮮民主主義人民共和国	RO	ルーマニア		
CN	中国	KR	大韓民国	RU	ロシア連邦		
CU	キューバ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
CY	キプロス	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
CZ	チェッコ	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		
DE	ドイツ	LK	スリランカ	SI	スロヴェニア		
DK	デンマーク	LR	リベリア	SK	スロヴァキア		
EE	エストニア	LS	レソト	SL	シエラ・レオーネ		
ES	スペイン						

明細書

車載用通信装置及び路車間通信装置

技術分野

本発明は、車載用通信装置及び路車間通信装置にかかり、特に、車両に搭載された車載用通信装置、及びこの車載用通信装置と路側に設置された路上機との間で通信処理する路車間通信装置に関する。

背景技術

近年、有料施設の利用料金の収受、例えば、有料道路の通行料金の収受等に、料金前納方式または料金後納方式のカードを利用した自動料金収受装置が開発されている。この自動料金収受装置では、有料道路の入口ゲートや出口ゲートで料金収受を自動的に行うため、車両に対して情報を問い合わせるための質問器としてのアンテナを有する路車間通信用路上機（以下、路上機という）を道路側に配設すると共に、問い合わせのあった情報に対する応答をするための応答器としてのアンテナを有する路車間通信用車載機（以下、車載機という）を車両に搭載し、車載機と路上機との間で無線通信により情報の授受を行っている。

車載機と路上機との間で情報を授受するためには、料金情報や車両に関連する車両情報、そしてユーザに関連する情報を記憶する必要がある。このため、大量のデータを記憶できるＩＣカードに情報を書き込ませて用いることもある。

ところで、上記のように、車載機と路上機との間で情報を授受する場合やＩＣカードに対する情報の授受をする場合、情報がその形態のままで用いられるので、ユーザーの意図しない者が情報の内容を容易に明らかにすることができるという問題がある。

そこで、送信された固有コード等の秘密コードが予め定めた複数の秘密コードと一致することを識別して秘匿性を有させることにより安全性を向上させる電子

識別システムが提案されている（特表平６－５１１０９７号公報参照）。

しかしながら、従来の電子識別システムでは、ユーザーに秘密コードを１種類のみ割り当てているため、多数のユーザーを識別するためにはユーザー数に応じた秘密コードを設定しなければならない。このため、多数のユーザーに対して情報の授受を行う路車間通信装置においては装置の負荷が増大する。また、ユーザーに対する秘密コードは１種類のみであるため、その秘密コードが漏洩したときには、ユーザーが使用するシステム、すなわち路車間通信装置の安全性は低下する。

また、車載機と路上機との間で情報を授受することにより自動料金収受するためには、車両に関連する車両情報、そして課金処理のための料金残高等のユーザ個人に関連するユーザ情報を記憶する必要がある。このため、大量のデータを記憶できるＩＣカードに情報を書き込ませて用いることもある。

ところが、上記情報を授受する場合、情報を一般的な記述形態のままで用いると、ユーザーや情報提供者の意図しない者が情報の内容を不法に改ざんや偽造し、不正利用することができるという問題がある。

そこで、路上機と車載機との間で通信される情報を暗号化することにより安全性を向上させる自動料金収集システムが提案されている（特表平６－６０２３７号公報参照）。この技術ではＩＣカードに記憶された暗号化情報や路上機からの暗号化情報を車載機内で平文化（一般的な記述形態に）し、料金残高等のユーザ情報に対する処理を行っている。

しかしながら、従来の自動料金収集システムでは、車載機内で平文化したユーザ情報を一時的に記憶しているため、料金残高等のユーザ個人に関連するユーザ情報等をユーザーや情報提供者の意図しない者が情報の内容を容易に改ざんすることができ、安全性が低下することがある。

本発明は、上記事実を考慮して、簡単な構成でかつ容易に安全性を向上することができる車載用通信装置及び路車間通信装置を得ることが目的である。

また、上記目的に加え、簡単な構成でかつ情報漏洩や改ざんを困難にして情報通信が可能な車載用通信装置及び路車間通信装置を得ることを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために請求項１に記載の発明の車載用通信装置は、路側に設置された路側通信手段と情報通信するための送受信手段と、料金残高に関係するユーザ情報を記憶する記憶手段と、前記ユーザ情報に基づく出力情報を暗号化して出力すると共に前記ユーザ情報に関係する暗号化された入力情報を復号化する暗号化手段とを備えたＩＣカードに、前記送受信手段で受信した路側からの暗号化情報を中継する中継手段と、を備えている。

請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の車載用通信装置において、前記中継手段は前記ＩＣカードで暗号化された出力情報を前記送受信手段へ中継することを特徴する。

請求項３に記載の発明は、請求項１または２に記載の車載用通信装置において、前記暗号化情報を一時的に記憶する暗号化情報記憶手段をさらに備え、前記送受信手段は前記暗号化情報を前記暗号化情報記憶手段に記憶すると共に前記暗号化情報記憶手段に記憶された暗号化情報をそのまま送信することを特徴としている。

請求項４に記載の発明は、請求項１乃至請求項３の何れか１項に記載の車載用通信装置において、前記ＩＣカード及び前記路側通信手段の少なくとも一方は前記出力情報の一部を暗号化せずに出力し、前記暗号化せずに出力された前記出力情報の一部を表示するための情報表示手段をさらに備えたことを特徴としている。

請求項５に記載の発明の路車間通信装置は、ＩＣカードと、請求項１乃至請求項４の何れか１項に記載の車載用通信装置と、路側に設置され、前記車載用通信装置との間で相互に情報通信する路側通信手段と、送信情報を暗号化すると共に受信情報を復号化する路側暗号手段とを備えた路側制御手段とを備えている。

請求項６に記載の発明は、請求項５に記載の路車間通信装置において、入口ゲートに設置された前記路側制御手段の路側暗号手段は、送信情報の暗号化のみを行いかつ、料金収受ゲートに設置された前記路側制御手段の路側暗号手段は、受信情報の復号化のみを行うことを特徴としている。

請求項７に記載の発明は、請求項５または６に記載の路車間通信装置において、前記送信情報は、有料施設の課金処理に関連する課金情報であることを特徴としている。

請求項８に記載の発明の路車間通信装置は、路側に設置され、車載用通信手段との間で相互に情報通信する路側通信手段と、第１の電子鍵で送信情報を暗号化すると共に受信情報を復号化する第１の暗号手段とを備えた路側制御手段と、車両及びユーザの少なくとも一方に関係するユーザ情報を記憶すると共に車載用通信手段との間で相互に情報授受する情報授受手段と、第２の電子鍵で出力情報を暗号化すると共に入力情報を復号化する第２の暗号手段とを備えた情報制御手段と、車両側に設置され、前記路側通信装置と相互に情報通信しかつ前記情報制御手段との間で相互に情報授受する車載用通信手段と、前記情報通信のとき第１の電子鍵で送信情報を暗号化しかつ受信情報を復号化すると共に、前記情報授受のとき第２の電子鍵で出力情報を暗号化しかつ入力情報を復号化する第３の暗号手段とを備えた車載用制御手段と、を備えている。

請求項９に記載の発明は、請求項８に記載の路車間通信装置において、前記第１の暗号手段と路側通信手段、前記第２の暗号手段と情報授受手段、及び前記第３の暗号手段と車載用通信手段の各々を同一基板上に設けたことを特徴としている。

請求項１の発明の車載用通信装置では、送受信手段により路側に設置された路側通信手段と相互に情報通信する。車載用通信装置には、ＩＣカードが着脱可能であり、ＩＣカードは記憶手段に料金残高に関係するユーザ情報が記憶されている。このユーザ情報は、暗号化手段でユーザ情報に基づく出力情報を暗号化して出力する。これと共に暗号化手段ではユーザ情報に関係する暗号化された入力情報を復号化する。前記送受信手段で受信した路側からの情報のうち暗号化情報は、中継手段によりＩＣカードに中継される。従って、車載用通信装置には暗号化情報がそのままの形態で通過するので、暗号化情報の秘匿性が維持され、安全性が保たれる。

前記中継手段は、請求項２に記載したように、ＩＣカードで暗号化された出力

情報を前記送受信手段へ中継することにより、ＩＣカードからの暗号化されたユーザ情報に基づく出力情報をそのままの形態で路側へ送信でき、出力情報の秘匿性を維持でき、安全性が保たれる。

前記車載用通信装置は、請求項３に記載したように、暗号化情報を一時的に記憶する暗号化情報記憶手段をさらに備えることができる。この暗号化情報記憶手段には、送受信手段によって暗号化情報が記憶される。また、記憶された暗号化情報はそのまま送受信手段によって送信される。これによって、ＩＣカードに記憶されたユーザ情報に関連しないが保持していたい路側からの暗号化情報、例えば入口ゲートや途中経路を表すゲート情報を、そのままの形態で保持できかつ路側へ送信でき、路側からの情報の秘匿性を維持でき、安全性を保つことができる。

また、請求項４に記載したように、ユーザに認知させたい出力情報の一部をＩＣカードで暗号化せずに出力し、この暗号化せずに出力された出力情報の一部を表示するための情報表示手段をさらに備えることにより、ユーザは通信の完了や課金処理の結果である明細等を認知することができる。

本発明の路車間通信装置は、請求項５に記載したように、ＩＣカードを前記車載用通信装置に装着し、路側に設置された路側制御手段との間で相互に情報通信する。路側制御手段の路側暗号手段は、送信情報を暗号化すると共に受信情報を復号化する。従って、路側から送信する送信情報は、暗号化されたままの形態で車載用通信装置を通過し、請求項７にも記載したように、有料施設の課金処理に関連する課金情報を送信情報として送受信して料金収受等の処理をＩＣカードに対して行うことができ、その結果の情報も暗号化されたままの形態で車載用通信装置を通過するので、秘匿性が損なわれることがない。

前記路車間通信装置は、請求項６に記載したように、入口ゲートに設置された路側制御手段の路側暗号手段で送信情報の暗号化を行いかつ、料金収受ゲートに設置された路側制御手段の路側暗号手段で受信情報の復号化を行うようにすることによって、車載用通信装置が暗号化手段を有することがないので、車載用通信装置の暗号解析による料金不正を不可能にできる。

また、請求項８の発明では、路側制御手段の路側通信手段と車載用制御手段の

車載用通信手段との間で相互に情報通信する。また、車載用制御手段の車載用通信手段と情報制御手段の情報授受手段との間で相互に情報授受する。

情報通信のときは、路側制御手段では第１の暗号手段により第１の電子鍵で車載用制御手段へ送信する送信情報を暗号化すると共に車載用制御手段からの受信情報を復号化する。また、車載用制御手段では第３の暗号手段により第１の電子鍵で路側制御手段へ送信する送信情報を暗号化しかつ路側制御手段からの受信情報を復号化する。従って、路側制御手段と車載用制御手段との間で第１の電子鍵を用いて情報を暗号化して相互に情報通信できるので、秘匿性を有させることにより安全性が保たれる。

情報授受のときは、車載用制御手段では第３の暗号手段により第２の電子鍵で出力情報を暗号化しかつ入力情報を復号化する。情報授受手段は、車両及びユーザの少なくとも一方に関係するユーザ情報を記憶しており、このユーザ情報を車載用制御手段へ出力するとき出力情報として第２の暗号手段により第２の電子鍵で暗号化しかつ車載用制御手段からの入力情報を復号化する。従って、車載用制御手段と情報授受手段との間で第２の電子鍵を用いて情報を暗号化して相互に情報授受できるので、秘匿性を有させることにより安全性が保たれる。

このように、情報通信及び情報授受に異なる電子鍵を用いて独立した秘匿性を有させているので、路車間通信装置として安全性を向上できる。また、独立した秘匿性を有させているので、秘匿性が明らかになるまでを最小限に抑えることができる。

前記第１の暗号手段乃至第３の暗号手段は、秘匿性を有させるもとであるので、これらの暗号手段を明らかにすれば、秘匿性を明らかにできる。そこで、請求項９にも記載したように、前記第１の暗号手段と路側通信手段、前記第２の暗号手段と情報授受手段、及び前記第３の暗号手段と車載用通信手段の各々を同一基板上、例えば同一チップ上に設けることによって、解析等の解読が困難となり、路車間通信装置の安全性を向上できる。

本発明の車載用通信装置では、送受信手段で受信した路側からの情報のうち暗号化情報が中継手段によりＩＣカードに中継されることにより、車載用通信装置

を暗号化情報はそのままの形態で通過するので、暗号化情報の秘匿性が維持され、安全性を保つことができる、という効果がある。

本発明の路車間通信装置では、暗号化情報を中継する車載用通信装置にＩＣカードを装着し、送信情報を暗号化すると共に受信情報を復号化する路側制御手段との間で相互に情報通信するので、秘匿性が損なわれることがなく、安全性を保つことができる、という効果がある。

また、異なる電子鍵を用いて独立した秘匿性を有させているので、路車間通信装置の安全性を向上できる、という効果がある。

さらに、第１の暗号手段乃至第３の暗号手段の各々を、対応する路側通信手段、情報授受手段及び車載用通信手段の各々と同一基板上に設けることによって、解析等の解読が困難となり、路車間通信装置の安全性を向上できる、という効果がある。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の第１実施の形態にかかる自動料金収受システムを示すブロック図である。

図２は、第１実施の形態の自動料金収受システムの途中経路を示す概略斜視図である。

図３は、第１実施の形態の車載機を示すブロック図である。

図４は、第１実施の形態の路上機の一例を示すブロック図である。

図５は、第１実施の形態のＩＣカードの構成を示すブロック図である。

図６は、第１実施の形態の車載機の処理の流れを示すフローチャートである。

図７は、第１実施の形態の途中経路における路上機の処理の流れを示すフローチャートである。

図８は、第１実施の形態の車載機の出口ゲート処理の流れを示すフローチャートである。

図９は、第１実施の形態の出口ゲートの路上機における処理の流れを示すフロ

ーチャートである。

図１０は、第１実施の形態のＩＣカードの処理の流れを示すフローチャートである。

図１１は、第１実施の形態の路上機、車載機、及びＩＣカードの間で相互になされる情報授受の関係を示すイメージ図である。

図１２は、本発明の第２実施の形態にかかる自動料金収受システムを示すブロック図である。

図１３は、第２実施の形態の車載機を示すブロック図である。

図１４は、第２実施の形態の路上機の一例を示すブロック図である。

図１５は、第２実施の形態のＩＣカード及び情報書込装置を示すブロック図である。

図１６は、第２実施の形態の情報書込装置の処理ルーチンを示すフローチャートである。

図１７は、第２実施の形態の情報書込装置に対する車載機の処理ルーチンを示すフローチャートである。

図１８は、第２実施の形態の車載機の通信処理ルーチンを示すフローチャートである。

図１９は、第２実施の形態の路上機の処理ルーチンを示すフローチャートである。

図２０は、第２実施の形態のＩＣカードの処理ルーチンを示すフローチャートである。

図２１は、第２実施の形態の情報書込装置と車載機との間でなされる情報授受を示すイメージ図である。

図２２は、第２実施の形態のＩＣカードリードライト装置と車載機との間でなされる情報授受を示すイメージ図である。

図２３は、第２実施の形態の路上機と車載機、及びＩＣカードリードライト装置と車載機との間でなされる情報授受を示すイメージ図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。本実施の形態は、有料道路等を走行する車両に対して自動的に料金収受処理を行う自動料金収受システムに本発明を適用したものである。

なお、この自動料金収受システムでは、車両に搭載された車載機と、入口ゲートや出口ゲート等の地上側に設置されたフラットアンテナ（または他のアンテナ、例えば八木アンテナ）を有する路上機との間で電波通信で情報を授受することによって、車両が走行した通行区間（経路）や車種を判別し、入口ゲート及び出口ゲートにおいて車両を停止させることなく通行料金等を自動的に収受するものである。

〔第１実施の形態〕

まず、第１実施の形態を説明する。

図１に示すように、本実施の形態の自動料金収受システムは、路側に設置された路上機１０と、車両に搭載された車載機３０とを含んで構成され、路上機１０と車載機３０との間で電波通信によって相互に情報を授受する。この車載機３０と通信する路上機は、各種の情報を授受するためのフラットアンテナ（または他のアンテナ、例えば八木アンテナ）を備えており、有料道路の入口ゲート、途中経路（所謂チェックバリヤ）及び出口ゲート等の各々に配設されている。詳細は後述するが、路上機１０は情報を暗号化するための電子鍵Ａを記憶したメモリ２８を備えており（図４）、車載機３０は上記で暗号化された暗号化情報を記憶するための記憶回路４８を備えている（図３）。路上機１０と車載機３０との間で電波通信により相互に情報を授受するときは、路上機側で電子鍵Ａを用いて送信情報を暗号化し、車載機３０へ向けて送信される。この暗号化（及び復号化）は、データ暗号化標準（所謂ＤＥＳ：Ｄａｔａ　Ｅｎｃｒｙｐｔｉｏｎ　Ｓｔａｎｄａｒｄ等）による方法を採用することができる。

車載機３０には、各種情報を格納するＩＣカード６２（詳細は後述）が着脱可能とされている。車載機３０とＩＣカード６２との間では相互に情報を授受する。ＩＣカード６２は、情報を暗号化または復号化する処理を含んだセキュリティ

メカニズムMを記憶したメモリ７０を備えている（図５）。このセキュリティメカニズムは、ＩＣカード６２を製造または発行し運用に応じて予め定められいる。なお、路上機側には、セキュリティメカニズムによる暗号化または復号化するためのロジックが複数記憶可能であり、何れか１つのセキュリティメカニズムを選択的に用いることができる。

次に、車載機３０、及び車載機３０と通信を行う路上機１０について詳細に説明する。なお、本実施の形態では、路上機は途中経路２００に設けられた路上機を例にして説明する。また、説明を簡単にするため、レーン２０２を走行する車両９０に対する電波の授受を担当する途中経路アンテナ２１８及び途中経路アンテナ制御装置２３２を用いて説明する。また、車載機３０には、図示しない車載バッテリーが接続されている。

図２に示すように、有料道路の分岐点の直前や直後の途中経路２００には、２つのレーン２０２、２０４が隣接して設けられており、隣接したレーン２０２、２０４は敷地２０８と敷地２１４との間に形成されている。これらのレーン２０２、２０４を跨ぐように、敷地２０８から敷地２１４にかけてアーチ２１６が配設されている。アーチ２１６上には、経路把握アンテナ２１８、２２０、２２２が配設されている。経路把握アンテナ２１８は、レーン２０２を走行する車両に対する電波の授受を担当し、レーン２０２の上方に位置している。経路把握アンテナ２２２は、レーン２０４を走行する車両に対する電波の授受を担当し、レーン２０４の上方に位置している。これらの経路把握アンテナ２１８、２２２の中間付近でかつレーン２０２、２０４の境界を示すセンターライン２０６の上方には、レーン２０２、２０４に跨がって走行する車両に対する電波の授受を担当する経路把握アンテナ２２０が配設されている。

敷地２１４には、経路把握アンテナ制御装置２３２を備えた経路制御センター２３０が配設されており、この経路把握アンテナ制御装置２３２には経路把握アンテナ２１８、２２０、２２２が接続されている。

上記構成の途中経路２００では、経路把握アンテナ制御装置２３２により経路把握アンテナを介して、有料道路をどのような経路で走行したかを表す経路情報を車両９０に搭載された車載機３０に対して送信する。また、経路把握アンテナ

制御装置２３２には、有料道路における車両の走行状態を統括的に管理する等のために、中央コンピュータへ接続が可能である。なお、途中経路２００には、ＩＣカード６２を用いて車載機へ途中経路を表す経路情報を書き込むためのリカバリーゲートを配設することができる。このリカバリーゲートには、ＩＣカード６２が着脱可能なＩＣカードリードライト装置が配設されており、ＩＣカードリードライト装置は中央コンピュータへ接続されている。このリカバリーゲートは、パーキングやサービスエリア等に設けてもよい。

なお、他の路上機である入口ゲートでは、有料道路の入口情報を車両に搭載された車載機３０に対して送信する。また、出口ゲートでは、出口ゲートを表す出口情報を車両に搭載された車載機３０に対して送信して、料金収受等、車両が走行した通行区間（経路）や車種に応じた通行料金等を自動的に収受する。

これら入口情報及び出口情報は、オペレータによりＩＣカードを介して行うこともできる。例えば、通信エラーが発生した場合にＩＣカードを用いて入口ゲートを表す入口情報等のデータを書き込んだり、車載機に記憶されているデータを読み出したりするためのリカバリーゲートにおいて、ＩＣカード６２が着脱可能なＩＣカードリードライト装置により実行が可能である。なお、入口情報及び経路情報は、有料道路の位置に対応して予め割り当てられた番号等のコードを用いることができる。

図３に示すように車載機３０は、路上機から送信されたデータ信号を受信する受信アンテナ３２を備えている。受信アンテナ３２は、データ信号受信回路４４を介してマイクロコンピュータを含んで構成された信号処理回路４６に接続されている。この信号処理回路４６のマイクロコンピュータには、以下で説明する処理プログラム等が記憶されている。

信号処理回路４６には、記憶回路４８が接続されている。この記憶回路４８には車載機情報が蓄積される。すなわち、記憶回路４８には車両への搭載時に、ＩＤコードとして車両ナンバー（ナンバープレートに記録されている番号）が予め記憶されると共に、車載機が搭載されている車両の車種情報が予め記憶される。また、記憶回路４８は、暗号化情報を記憶するための領域が予め割り当てられている。暗号化情報には、路上機側で暗号化された、入口情報（入口番号、通過日

時等）や途中経路（チェックバリヤ）を通過していれば、通過したチェックバリヤ分の経路情報（チェックバリヤ番号、通過日時）がある（詳細は後述）。

また、信号処理回路４６には、ＩＤコードを含むデータ信号等を応答信号として送信する送信回路５０が接続されており、送信回路５０は送信アンテナ５２に接続されている。車載機３０は、信号処理回路４６からのデータ信号を送信アンテナ５２を介して送信する。なお、送信アンテナ５２を送受信アンテナとして機能させてもよい。

また、車載機３０には、装着されたＩＣカード６２のデータを読み込んだり、ＩＣカード６２にデータの書き込みを行うＩＣカードリードライト装置６０が接続されている。ＩＣカードリードライト装置６０には、ＩＣカード６２が挿入されたことを機械的に検出するリミットスイッチ５８が設けられている。ＩＣカードが挿入されたか否かは、発光素子と受光素子とを対向配置して構成されたホトインタラプタを用いて挿入されたＩＣカードによって光が遮断されたか否かを判断して、光学的に検出するようにしてもよい。

信号処理回路４６には、ＩＣカードの挿入・未挿入や残高等を表示するＬＣＤやＣＲＴで構成されたディスプレイ５４及び信号処理回路４６に信号を入力するテンキー５６（単なる押しボタンスイッチでも可能）が接続されている。

図４に示すように、レーン２０２を走行する車両に対する路上機は、送信アンテナ２２及び受信アンテナ２６から構成された途中経路アンテナ２１８及び途中経路アンテナ制御装置２３２から構成されている。途中経路アンテナ制御装置２３２は、マイクロコンピュータを含んで構成された信号処理回路１２を備えている。このマイクロコンピュータには、以下で説明する処理プログラムが記憶されている。信号処理回路１２は、中央コンピュータ４００（図示省略）に接続可能である。[illegible]５８が設けられている。[illegible]カー

信号処理回路１２は、命令を含むデータ信号を生成する送信回路１４に接続されている。送信回路１４は送信アンテナ２２に接続されており、送信回路１４からの信号が送信アンテナ２２から送信される。また、信号処理回路１２は、車載機３０から送信された信号を受信するための受信アンテナ２６が接続された受信回路２４が接続されている。受信回路２４は、受信アンテナ２６により受信した

、車載機３０から送信された信号に含まれるデータ信号を取り出し出力する。

また、信号処理回路１２には、メモリ２８が接続されている。このメモリ２８には、電子鍵Ａが予め記憶されている。この電子鍵Ａを用いて途中経路の路上機では、送信情報の暗号化及び受信情報の復号化が行われる。また、メモリ２８には、ＩＣカード６２とのデータ授受のためのセキュリティーメカニズムＭも予め記憶されている。

なお、途中経路２００における他の構成は、上記と同様な構成であるため、説明を省略する。また、入口ゲート及び出口ゲートにおける各々のアンテナ及びアンテナ制御装置の構成も、上記と略同様の構成であるため、説明を省略する。

また、上記車載機及び路上機では、送信アンテナと受信アンテナに分離して構成されたアンテナを用いているが、送受信が一体型の１つのアンテナを用いてもよい。

また、上記実施の形態では暗号化及び復号化に同一の電子鍵を用いているが、異なる電子鍵を用いても良い。

図５に示すように、車載機３０に挿入可能なＩＣカード６２は、ＣＰＵ６４，ＲＡＭ６６，ＲＯＭ６８，メモリ７０，及び入出力ポート（Ｉ／Ｏ）７２を含むマイクロコンピュータで構成され、各々はコマンドやデータの授受が可能なようにバス７４によって接続されている。メモリ７０はセキュリティメカニズムＭ及び各種情報を記憶するためのものである。なお、ＲＯＭ６８には、後述する処理ルーチンが記憶されている。入出力ポート７２は、車載機３０に接続可能とされている。なお、図示は省略したが、ＩＣカード６２は、電源回路を備えており、必要時電源供給がなされている。

上記のＩＣカードには、各種情報として、カードナンバー、残高情報、利用明細情報（入口ゲートナンバー、出口ゲートナンバー、料金、利用日時等）等の車載機情報を記憶させることができ、また、カードと車載機とを対応させるための認証キーコードを記憶させることができる。

次に、本実施の形態の作用を説明する。

まず、路上機と車載機との間で相互に行う通信処理を説明する。なお、図１１

には、路上機、車載機、及びＩＣカードの各々においてなされる主要な処理、及び各々の間で相互に授受する情報の流れを示した。

図７に示すように、途中経路に設置された路上機では、車載機３０からの応答信号を受信するまでステップ１１４で問合せ信号を送信し、応答信号を受信すると（ステップ１１６で肯定判断）、次のステップ１１８でゲート情報、この場合経路情報を電子鍵Ａで暗号化し（図１１の処理Ｓ１に相当）、次のステップ１２０で暗号化した経路情報等を含む信号を送信する（図１１の授受ｗ１に相当）。上記問合せ信号には路上機のゲート種類を表す情報が含まれている。ゲート種類を表す情報には、例えば、平文化されたゲート番号や「入口」や「途中経路」等の単純な平文情報がある。

なお、入口ゲートの路上機では、上記処理と略同様の処理を行うが、経路情報等を含む信号に代えて入口ゲートを表す入口ゲート番号等を含む信号を暗号化して送信する。また、出口ゲートの路上機でも上記処理と略同様の処理を行うが、通信により行う料金収受処理については後述する。

また、路上機は、ゲート種類を表す情報として単純な平文情報を車載機に送信することを可能としているが、他の情報においても、路上機において単純な平文情報として平文化してもよい情報と、暗号化情報として暗号化すべき情報とを予め区別して選択的に平文情報または暗号化情報にしてもよい。

このように、路上機１０は車載機３０へ向けて暗号化した暗号化情報を送信するので、路上機１０と車載機３０とのの間で授受される情報は秘匿性を有することが可能となり、情報傍受に対する安全性が向上される。

図６は、車載機の通信処理の詳細を示すもので、ステップ１０２で路上機から問合せ信号を受信するまで待機し、問合せ信号を受信すると（ステップ１０２で肯定判断）、次のステップ１０４で車両情報（自車を特定する識別コード等のＩＤコード等）を読み取ると共に、車両情報を含む信号を応答信号として送信する。

次に、ステップ１０６において路上機からの信号を受信するまで待機し、信号を受信した（ステップ１０６で肯定判断）ときには、路上機と車載機との認証が完了したとして、次のステップ１０８において、問合せ信号に含まれた路上機の

ゲート種類を表す情報を用いてゲート種類が出口ゲートを表すか否かを判断することにより、課金処理の要・不要を判断する。ゲート種類が出口ゲートであるときは課金処理が必要であるのでステップ１０８で肯定判断され、ステップ１１２において後述するように課金処理を実行し、本ルーチンを終了する。

一方、ゲート種類が入口ゲートや途中経路であるときは課金処理が不要でありステップ１０８で否定判断され、ステップ１１０へ進む。ステップ１１０では、課金処理が不要なゲートから送信された情報、すなわちステップ１０６で受信した信号による暗号化情報をそのまま記憶回路４８に記憶し（図１１の処理Ｓ６に相当）、本ルーチンを終了する。従って、車載機３０の記憶回路４８には暗号化されたままの状態で入口情報や経路情報の内容が格納されることになる。

このように、車載機３０には、入口情報や経路情報が暗号化されたままの状態で維持されているので、路上機１０と車載機３０との間で授受される情報は平文化による傍受が困難となり秘匿性を有することになり、情報傍受に対する安全性を向上できる。また、車載機は、暗号化された情報を記憶するのみでよく、暗号化や復号化の処理を行う処理部を設ける必要がないため、車載機の分解調査、暗号解析による改ざん、複製、及び偽造による料金不正を不可能にし、装置構成を単純化することができる。

次に、出口ゲートにおける処理を説明する。

図９に示すように、出口ゲートに設置された路上機では、車載機３０からの応答信号を受信するまでステップ１３６でゲート種類を含む問合せ信号を送信し、応答信号を受信すると（ステップ１３８で肯定判断）、次のステップ１３８で車載機３０に対する情報読出要求信号を送信する。このステップ１３８は、車載機３０の記憶回路４８に記憶された暗号化情報を読みだす要求を車載機に対して行うものである。次に、車載機３０からの信号を受信するまでステップ１４０で情報読出要求信号を送信し、信号を受信すると（ステップ１４２で肯定判断）、次のステップ１４４において電子鍵Ａを読み取ると共に、その電子鍵Ａを用いて受信した信号を復号化する（図１１の処理Ｓ２に相当）。

なお、この電子鍵Ａは、暗号化するときと復号化するときとで異ならせることができ、復号化するときの電子鍵Ｂ（≠Ａ）を記憶して用いるようにしてもよい

。

次ステップ１４６では、復号化した入口情報及び経路情報、車載機に記憶されている車種情報を用いて、入口ゲート、途中経路及び出口ゲートまで至る間のその車両に対する料金を算出し、算出された料金をＩＣカードで自動的に収受するためのデータやコマンドを生成する（図１１の処理Ｓ３に相当）。次のステップ１４８では、生成したデータやコマンドをＩＣカードのセキュリティメカニズムＭで暗号化し（図１１の処理Ｓ４に相当）、次のステップ１５０で送信する。詳細は後述するが、ステップ１４８で暗号化されたデータやコマンドは車載機を通過してＩＣカードへ送られる（図１１の授受ｗ３に相当）。

次のステップ１５２では、車載機から信号を受信するまで待機し、信号を受信すると（ステップ１５２で肯定判断）、次のステップ１５４で信号をＩＣカードのセキュリティメカニズムＭで復号化する。この受信した信号は、ＩＣカードからの情報信号である。すなわち、ＩＣカード６２が出力した暗号化情報を車載機がそのまま送信したものである（図１１の授受ｗ３に相当）。なお、後述するようにＩＣカードがセキュリティメカニズムＭを有しないときは、例えば、ＩＣカードは暗号化情報をそのまま返信する。

次のステップ１５４では、受信した信号を復号化し、次のステップ１５６において、上記ステップ１５０で送信したデータやコマンドがそのまま返信されたか否かを判断することにより、車載機３０に装着されたＩＣカード６２で課金処理が行われたか否かを判断する。送信したデータやコマンドがそのまま返信された場合には、ステップ１５６で肯定判断され、ステップ１５８でセキュリティメカニズムＭと異なるセキュリティメカニズムでデータやコマンドを暗号化したのちにステップ１５０へ戻り上記処理を繰り返す。

なお、上記では、最初にセキュリティメカニズムＭで暗号を送信し、ＩＣカード６２側のメカニズムが異なるときは、順次異なるメカニズムに変更したのちに暗号化を行ってセキュリティメカニズムの一致を試みているが、最初にＩＣカード６２側のメカニズムを質問し、その解答をもとにしてセキュリティメカニズムを決定してもよい。このようにすれば、多数のセキュリティメカニズムから使用するセキュリティメカニズムを１つ設定するときであっても、高速処理が可能と

なる。

一方、ステップ１５６で否定判断されたときにはＩＣカード６２で課金処理が行われたと判断し、次のステップ１６０で受信した信号に料金収受完了を表すデータが含まれているか否かを判断し、含まれていないときはステップ１６０で否定判断されて、ステップ１５２へ戻る。受信した信号に料金収受完了を表すデータが含まれているときには、ステップ１６０で肯定判断され、次のステップ１６２で料金収受についての利用明細を作成し（図１１の処理Ｓ５に相当）、終了信号と共に車載機へ暗号化することなく平文化して送信する（図１１の授受ｗ５に相当）。なお、この路上機で行った利用明細の作成、及び終了信号の車載機への送信は、ＩＣカード６２において行っても良い（図１１の授受ｗ６に相当）。

図８は、車載機の処理として、図６のステップ１１２の出口ゲート処理の詳細を示すもので、ステップ１２２では路上機から送信された情報読出要求信号を受信するまで待機する。情報読出要求信号を受信すると（ステップ122で肯定判断）、次のステップ１２４において、記憶回路４８に記憶されている暗号化情報をそのまま読みだして、次のステップ126でその暗号化情報をそのまま送信する（図１１の授受ｗ２に相当）。

次のステップ１２８では路上機からの信号を受信するまで待機し、信号を受信すると（ステップ128で肯定判断）、次のステップ130で路上機１０とＩＣカード６２とをバイパスする。すなわち、路上機１０からの受信信号をそのままＩＣカード６２に出力すると共に、ＩＣカード６２から出力された出力信号をそのまま車載機１０へ送信する（図１１の授受ｗ３，ｗ４で車載機を通過させることに相当）。なお、これら受信信号及び出力信号は暗号化されているため、車載機に一時的に記憶してもよい。

次のステップ１３２では受信した信号に平文化された終了信号が含まれているか否かを判断し、終了信号が含まれないときはステップ１３２で否定判断され。ステップ１２８へ戻る。一方、終了信号が含まれているときにはステップ１３２で肯定判断され、次のステップ134で路上機１０とＩＣカード６２とをバイパスを解除し、次のステップ135において上記受信した料金収受についての利用明細を表示する（図１１の処理Ｓ７に相当）。

図１０は、ＩＣカード６２の処理を示すものであり、車載機３０から信号入力がなされたか否かを判断する。入力がないときはステップ１６４で否定判断され、ステップ１６４の判断を繰り返す。一方、信号が入力されると（図１１の授受ｗ４に相当）、ステップ１６４で肯定判断され、次のステップ１６６でセキュリティメカニズムＭに含まれる復号化処理により入力された信号を復号化する（図１１の処理Ｓ８に相当）。次のステップ１６８では、復号化した信号がＩＣカード６２に対する読み書きの要求であるか否かを判断する。

入力された信号が復号化できない場合や読み取り及び書き込み以外の要求のときはステップ１６８で否定判断され、次のステップ１７０で車載機からの入力信号をそのまま返送した後にステップ１６４へ戻る。これは、複数の異なるセキュリティメカニズムによるＩＣの対応を可能とするためのものである。一方、ＩＣカード６２に対する処理が読み取り及び書き込みの要求であるときは、ステップ１６８で肯定判断され、次のステップ１７２において要求が書込であるか否かを判断し、データの書込であるときはステップ１７２で肯定判断され、ステップ１７４へ進み、データの読み取りであるときはステップ１７２で否定判断され、ステップ１８０へ進む。

ステップ１７４では、セキュリティメカニズムＭでデータをメモリ７０に書き込む。例えば、復号化した路上機からのデータである利用料金を、料金残高に対して課金する料金収受を行って、その結果の料金残高（残高情報）をメモリ７０に書き込む（図１１の処理Ｓ９に相当）。次のステップ１７６では、メモリ７０に書き込んだデータ、例えば残高情報及び料金収受完了信号を、セキュリティメカニズムＭで暗号化し、ステップ１７８で車載機３０へ出力する（図１１の授受ｗ４で車載機を通過して路上機へ出力することに相当）。

ステップ１８０では、セキュリティメカニズムＭでデータをメモリ７０から読み取り次のステップ１８２において読み取ったデータ、例えば残高情報を暗号化し、ステップ１７８で車載機３０へ出力する。

以上説明したように、本実施の形態では、路上機と車載機との間での情報通信する情報のうち、入口情報や経路情報のように改ざんを禁止する秘密性が高い情報を暗号化したままの状態（暗号化情報）で用い、車載機にはその暗号化された

暗号化情報をそのまま一時的に記憶するようにしているので、入口情報や経路情報等の情報を改ざんすることが困難となり、情報自体の信頼性を向上できると共に、秘匿性を維持させることができる。

また、料金残高等のユーザ個人に関連するユーザ情報等を記憶したＩＣカードに対する読み書きを行う場合、ＩＣカード自体のセキュリティメカニズムによる暗号化された暗号化情報で情報の授受を行うと共に、路上機との間で情報授受する車載機を介してＩＣカードの情報が出力されるときや、路上機からの情報が入力されるときに、車載機はこれらの暗号化情報を通過させるにのみで、復号化することないので、情報が改ざんされることなく、秘匿性を維持させることができる。

さらに、車載機は、暗号化情報を通過させるのみであるので、車載機に暗号化や復号化を行う処理を必要としないので、車載機の構成は単純化されると共に、車載機の演算負荷を軽減できる。

また、路車間の情報通信には、双方向通信（光通信等でも可能）を採用し、本発明を適用することが可能である。

なお、上記のシステムは、ゲートが存在しない、単純収受の道路や駐車場への適用が可能である。

また、上記のシステムでは、車載機に暗号化及び復号化するための構成及び処理を含まない場合を説明したが、周知の一般的な暗号化を行って平文化の部分をなくすようにしてもよい。

〔第２実施の形態〕

次に、第２実施の形態を説明する。なお、本実施の形態は、上記実施の形態と略同様の構成のため、同一部分には同一符号を付して詳細な説明を省略する。

図１２に示すように、本実施の形態の自動料金収受システムは、路側に設置された路上機１０と、車両に搭載された車載機３０とを含んで構成され、路上機１０と車載機３０との間で電波通信によって相互に情報を授受する。この車載機３０と通信する路上機は、各種の情報を授受するためのアンテナを備えており、有

料道路の入口ゲート、途中経路（所謂チェックバリヤ）、及び出口ゲート等の各々に配設されている。詳細は後述するが、路上機１０は電子鍵Ａを記憶したメモリ２８を備えており（図１４）、車載機３０は電子鍵Ａ，Ｂ，Ｃを記憶した記憶回路４８を備えている（図１３）。路上機１０と車載機３０との間で電波通信により相互に情報を授受するときは、電子鍵Ａを用いて送信情報を暗号化し、受信した情報は復号化される。

上記暗号化及び復号化は、秘密鍵暗号方式（例えば、ＤＥＳ：Ｄａｔａ Ｅｎｃｒｙｐｔｉｏｎ Ｓｔａｎｄａｒｄ）による方法を採用することができる。

車載機３０には、各種情報を格納するＩＣカード６２（詳細は後述）が着脱可能とされている。車載機３０とＩＣカード６２との間では相互に情報を授受する。ＩＣカード６２は電子鍵Ｂを記憶したメモリ７０を備えている（図１５）。車載機３０とＩＣカード６２との間では情報を授受するときは、電子鍵Ｂを用いて送信情報を暗号化し、受信した情報は復号化される。

この車載機３０には、車載機３０を搭載した車両の車種やＩＤ番号等の車両情報を書き込むことがある。この車両情報は、情報書込装置７６を用いて書き込む。情報書込装置７６は、電子鍵Ｃを記憶したメモリ８４を備えている（図１５）。車載機３０と情報書込装置７６との間で車両情報を授受するときには、電子鍵Ｃを用いて車両情報を暗号化し、受信した情報は復号化される。

次に、車載機３０、及び車載機３０と通信を行う路上機１０について詳細に説明する。なお、本実施の形態では、路上機は途中経路２００に設けられた路上機を例にして説明する。また、説明を簡単にするため、レーン２０２を走行する車両９０に対する電波の授受を担当する途中経路アンテナ２１８及び途中経路アンテナ制御装置２３２を用いて説明する。また、車載機３０には、図示しない車載バッテリーが接続されている。

本実施の形態の途中経路２００には、上記実施の形態と同様に２つのレーン２０２、２０４が隣接して設けられ、経路把握アンテナ２１８～２２２が配設されたアーチ２１６が敷地２０８から敷地２１４にかけてレーンを跨ぐように配設されている（図２参照）。

図１３に示すように車載機３０は、路上機から送信されたデータ信号を受信す

る受信アンテナ３２を備えている。受信アンテナ３２は、受信アンテナ３２で受信された変調波を復調し、データ信号を得る復調回路３４に接続されている。この復調回路３４は、路上機から送信された電波の搬送波を得ることもでき、送信回路５０に接続されている場合がある。復調回路３４は、データ信号受信回路４４を介してマイクロコンピュータを含んで構成された信号処理回路４６に接続されている。この信号処理回路４６のマイクロコンピュータには、以下で説明する処理プログラム等が記憶されている。

信号処理回路４６には、記憶回路４８が接続されている。記憶回路４８には、予め電子鍵Ａ，Ｂ，Ｃが記憶されている。また、信号処理回路４６には情報書込装置７６が接続可能であり、記憶回路４８には車載機情報が蓄積される。すなわち、記憶回路４８には車両への搭載時に、ＩＤコードとして車両ナンバー（ナンバープレートに記録されている番号）が情報書込装置７６により記憶されると共に、車載機が搭載されている車両の車種情報が記憶される。また、ＩＣカード６２が挿入された場合には、ＩＣカード６２の残高情報（残金情報、途中のサービスエリヤ等で使用した場合には、残金更新結果）が記憶される。さらに、入口ゲートを通過したときには、入口ゲートで検出された車種コード、入口情報（入口番号、通過日時等）が記憶され、途中経路（チェックバリヤ）を通過していれば、通過したチェックバリヤ分のチェックバリヤ情報（チェックバリヤ番号、通過日時）が記憶される。そして、通信エラーが発生したときには、通信エラー情報（エラーの種類、エラー発生場所（ゲートの種類、ゲート番号、アンテナ番号等）、エラーの発生日時、エラー回数等）等が記憶される。

また、信号処理回路４６には、ＩＤコードを含むデータ信号等を応答信号として送信する送信回路５０が接続されており、送信回路５０は送信アンテナ５２に接続されている。車載機３０は、受信アンテナ３２で受信された変調波を復調して得た搬送波を信号処理回路４６からのデータ信号で変調して送信アンテナ５２を介して返送することもできる。なお、送信アンテナ５２を送受信アンテナとして機能させて、路上機から送信される無変調の搬送波を送信アンテナ５２によって受信して、送信回路５０によってこの無変調の搬送波を信号処理回路４６からのデータ信号で変調し送信アンテナ５２を介して返送するようにしてもよい。

また、車載機３０には、装着されたＩＣカード６２のデータを読み込んだり、ＩＣカード６２にデータの書き込みを行うＩＣカードリードライト装置６０が接続されている。ＩＣカードリードライト装置６０には、ＩＣカード６２が挿入されたことを機械的に検出するリミットスイッチ５８が設けられている。ＩＣカードが挿入されたか否かは、発光素子と受光素子とを対向配置して構成されたホトインタラプタを用いて挿入されたＩＣカードによって光が遮断されたか否かを判断して、光学的に検出するようにしてもよい。

信号処理回路４６には、ＩＣカードの挿入・未挿入や残高等を表示するＬＣＤやＣＲＴで構成されたディスプレイ５４及び信号処理回路４６に信号を入力するテンキー５６が接続されている。

図１４に示すように、レーン２０２を走行する車両に対する路上機は、途中経路アンテナ２１８及び途中経路アンテナ制御装置２３２から構成されている。途中経路アンテナ２１８は、送信アンテナ２２及び受信アンテナ２６から構成されている。途中経路アンテナ制御装置２３２は、マイクロコンピュータを含んで構成された信号処理回路１２を備えている。このマイクロコンピュータには、以下で説明する処理プログラムが記憶されている。また、この信号処理回路１２は、中央コンピュータ４００（図示省略）に接続可能である。信号処理回路１２は、命令を含むデータ信号（通信要求信号）を生成する送信回路１４に接続されている。送信回路１４はミキサー１８を介して送信アンテナ２２に接続されている。ミキサー１８には所定周波数の搬送波を発生する搬送波発生回路２０が接続されており、ミキサー１８は送信回路１４から入力される信号と搬送波発生回路２０から入力される搬送波とをミックスし、送信回路１４から入力された信号で搬送波発生回路２０から入力された搬送波を変調する。また、送信アンテナ２２からはこの変調波が電波として送信される。

搬送波発生回路２０には、車載機３０から変調されて返送され受信アンテナ２６で受信された変調波からデータ信号を取り出す受信回路２４が接続されている。この受信回路２４は信号処理回路１２に接続されている。また、受信回路２４は搬送波発生回路２０に接続されており、車載機３０から返送された信号に含まれる搬送波の比較のために送信した搬送波が入力される。

なお、路中経路２００における他の構成は、上記と同様な構成であるため、説明を省略する。また、入口ゲート１００及び出口ゲート３００における各々のアンテナ及びアンテナ制御装置の構成も、上記と略同様の構成であるため、説明を省略する。

また、上記車載機及び路上機では、送信アンテナと受信アンテナに分離して構成されたアンテナを用いているが、送受信が一体型の１つのアンテナを用いてもよい。

図１５に示すように、車載機３０に挿入可能なＩＣカード６２は、ＣＰＵ６４，ＲＡＭ６６，ＲＯＭ６８，メモリ７０，及び入出力ポート（Ｉ／Ｏ）７２を含むマイクロコンピュータで構成され、各々はコマンドやデータの授受が可能なようにバス７４によって接続されている。メモリ７０は電子鍵Ｂ及び各種情報を記憶するためのものである。なお、ＲＯＭ６８には、後述する処理ルーチンが記憶されている。入出力ポート７２は、車載機３０またはＩＣリードライト装置６０に接続可能とされている。なお、図示は省略したが、ＩＣカード６２は、電源回路を備えており、常時電源供給がなされている。

上記のＩＣカードには、各種情報として、カードナンバー、残高情報、利用明細情報（入口ゲートナンバー、出口ゲートナンバー、料金、利用日時等）等の車載機情報を記憶させることができ、また、カードと車載機とを対応させるための認証キーコード、すなわち電子鍵Ｂを記憶させることができる。

なお、ＩＣカードには、ＬＳＩカード等のメモリカード、磁気カード、光学的に情報を記録再生することができるホログラムカード、または光磁気的に情報を記録再生することができる光磁気カード等のカードを用いることができる。

上記車載機３０に、車載機情報を書き込むための情報書込装置７６は車載機３０に接続可能であり、ＣＰＵ７８，ＲＡＭ８０，ＲＯＭ８２，メモリ８４，及び入出力ポート（Ｉ／Ｏ）８６を含むマイクロコンピュータで構成され、各々はコマンドやデータの授受が可能なようにバス８８によって接続されている。メモリ８４は電子鍵Ｃ及び各種情報を記憶するためのものである。なお、ＲＯＭ８２には、後述する処理ルーチンが記憶されている。入出力ポート８６は、車載機３０に接続可能とされている。

次に、本実施の形態の作用を説明する。

まず、車載機３０に車両情報を書き込む処理を説明する。

図１６は、車載機３０に車両情報を書き込む情報書込装置７６における処理ルーチンを示すものであり、処理が実行されるとステップ２００において、車載機３０に書き込むべき車載機３０を搭載した車両の車種やＩＤ番号等の車両情報を設定し、次のステップ２０２で電子鍵Ｃを読み取りかつ設定した車両情報を電子鍵Ｃで暗号化する。次のステップ２０４では、暗号化された車両情報を車載機３０へ出力する（図２１の出力Ｃ１参照）。このように、情報書込装置７６では、出力する車両情報を暗号化して秘匿性を有させている。

図１７は、車両情報を書き込むときの車載機の処理ルーチンを示すもので、ステップ２０６では、情報入力がなされるまで待機し、情報入力されたときはステップ２０８において電子鍵Ｃを読み取りかつ入力された情報を電子鍵Ｃで復号化する。次のステップ２１０では、復号化した情報が車両情報であるか否かを判断し、車両情報でないときは他処理または誤った情報であると判別し（ステップ２１０で否定判断）、本ルーチンを終了する。一方、車両情報であるときは（ステップ２１０で肯定判断）、ステップ２１２で復号化した車両情報を記憶回路４８に書き込む。このように、車載機３０では、暗号化された情報を復号化して車両情報か否かを判断しているので、入力された情報を誤って書き込むことがない。

次に、路上機と車載機との間で相互に行う通信処理を説明する。

図１８は、車載機の通信処理の詳細を示すもので、ステップ２１４で路上機から信号を受信（図２３の授受Ａ１）するまで待機し、信号を受信すると（ステップ２１４で肯定判断）、次のステップ２１６で電子鍵Ａを読み取ると共に、受信した信号を電子鍵Ａで復号化する。次のステップ２１８では、復号化した信号が問合せ信号か否かを判断する。問合せ信号でないときはステップ２１８で否定判断されステップ２１４へ戻り、問合せ信号のときはステップ２１８で肯定判断されステップ２２０へ進む。

ステップ２２０では、電子鍵Ａ及び車両情報（自車を特定する識別コード等の

ＩＤコード等）を読み取ると共に、電子鍵Ａを用いて車両情報を暗号化し、次のステップ２２２において、受信した問合せ信号を搬送波として暗号化された車両情報で搬送波を変調した変調波を応答信号として送信する（図２３の授受Ａ２）。

次に、ステップ２２４において路上機からの信号を受信（図２３の授受Ａ３）するまで待機し、信号を受信した（ステップ２２４で肯定判断）ときには、次のステップ２２６で受信した信号を電子鍵Ａで復号化する。次のステップ２２８では、復号化した信号に入口情報が含まれているか否かを判断することにより、現在自車が入口ゲートを通過しているか否かを判断する。入口ゲートを通過していないときには（ステップ２２８で否定判断）、ステップ２３０へ進み、入口ゲートを通過しているときは、ステップ２３２において入口ゲート処理（図２３の授受Ａ４～Ａｎ）がなされる。この入口ゲート処理では、ステップ５０６において受信した信号に含まれる入口ゲートナンバによる入口情報を車載機３０の記憶回路４８に記憶させる。[illegible]

ステップ２３０では、復号化した信号に途中経路コード（チェックバリヤ情報）が含まれているかを判断することにより途中経路２００を通過したか否かを判断し、途中経路２００を通過しているときは（ステップ２３０で肯定判断）ステップ２３４において途中経路処理を行い、途中経路２００を通過していないときは（ステップ２３０で否定判断）出口ゲート通過と判断してステップ２３６において出口ゲート処理を行う。[illegible]

この途中経路処理では、復号化した信号に含まれる途中経路コードによる途中経路情報を車載機３０の記憶回路４８に記憶させる。また、ステップ５１４の出口ゲート処理では、車載機に記憶されている車種情報、車載機に装着されているＩＣカードに記憶されている残高情報、及び予め車載機に記録されている料金テーブルに基づいて、現在の残高から、入口ゲート、途中経路及び出口ゲートまで至る間に対する料金を算出し、自動的に料金を収受する処理を行う。そして、料金収受が正常に行われた後、入口情報をクリアする。途中経路処理や出口ゲート処理ではその処理数に応じて図２３に示す授受Ａ４～Ａｎの情報授受がなされる。なお、ＩＣカードとの情報授受については後述する。[illegible]

[illegible]

図１９に示すように、途中経路に設置された路上機では、ステップ２３８において、電子鍵Ａを読み取ると共に問合せ信号を電子鍵Ａで暗号化し、次のステップ２４０で暗号化した問合せ信号を送信する（図２３の授受Ａ１）。

次に、車載機３０からの応答信号を受信するまで暗号化した問合せ信号を送信し、次のステップ２４２で車載機３０からの信号を受信したか否かを判断する。信号を受信すると、ステップ２４２で肯定判断され、次のステップ２４４で電子鍵Ａを用いて復号化する。信号を受信しないときは（ステップ２４２で否定判断）ステップ２３８へ戻る。

次のステップ２４６では、復号化した信号が応答信号であるか否かを判断し、応答信号であるときは（ステップ２４６で肯定判断）、ステップ２４８でゲート情報、この場合途中経路情報を電子鍵Ａで暗号化し、次のステップ２５０で暗号化した途中経路情報等を含む信号を送信する（図２３の授受Ａ３）。

なお、入口ゲートの路上機では、上記処理と略同様の処理を行うが、途中経路情報等を含む信号に代えて入口ゲートを表す入口ゲート番号等を含む信号を送信する。また、出口ゲート３００の路上機でも上記処理と略同様の処理を行うが、出口ゲートを表す出口コード等を含む信号や、電波通信により料金収受処理を実行すればよい。

上記路上機１０と車載機３０との信号授受において、情報は電子鍵Ａにより復号化されている。従って、路上機１０と車載機３０とのの間で授受される情報は秘匿性を有することになり、情報傍受に対する安全性を向上させることができる。

次に、ＩＣカード６２と車載機３０との間で情報を授受する処理を説明する。なお、以下の説明では、車載機３０に接続されたＩＣカードリードライト装置６０における処理を説明するが、リカバリーゲート等においてＩＣカードリードライト装置が独立して設置された場合にも適用可能である。

図２０は、ＩＣカード６２における処理を示したものであり、ステップ２５２において、車載機３０から信号入力がなされたか否かを判断する。入力がないときはステップ２５２で否定判断され、ステップ２５２の判断を繰り返す。一方、信号が入力されると（図２２の授受Ｂ１，及び図２３の授受Ｂ１）、ステップ２

５２で肯定判断され、ステップ２５４で電子鍵Ｂを読み取りかつ入力された信号を電子鍵Ｂで復号化する。次のステップ２５６では、復号化した信号がＩＣカード６２に対する読み書きの要求であるか否かを判断する。入力された信号が読み取り及び書き込み以外の要求のときはステップ２５６で否定判断され、ステップ２５２へ戻る。一方、ＩＣカード６２に対する処理が読み取り及び書き込みの要求であるときは、ステップ２５６で肯定判断され、次のステップ２５８において要求が書込であるか否かを判断し、データの書込であるときはステップ２５８で肯定判断され、ステップ２６０へ進み、データの読み取りであるときはステップ２５８で否定判断され、ステップ２６６へ進む。

ステップ２６０では、車載機３０に対してデータを出力する要求を行い（図２２の授受Ｂ２，及び図２３の授受Ｂ２）、そのデータを入力させる。その入力されたデータを、次のステップ２６２でデータを復号化し、その復号化したデータを次のステップ２６４でメモリ７０に書き込む。

ステップ２６６では、メモリ７０に記憶されたデータを読み取り、次のステップ２６８で電子鍵Ｂにより暗号化し、ステップ２７０で車載機３０へ出力する（図２２の授受Ｂ２，及び図２３の授受Ｂ２）。

このように、車載機とＩＣカードとの間で授受される情報は電子鍵Ｂによって秘匿性を有させることにより、情報傍受に対する安全性を向上させることができる。

以上説明したように、本実施の形態では、路上機と車載機との間での情報通信時と、車載機とＩＣカードや車載機と情報書込装置との間での情報授受とにおいて異なる電子鍵を用いて暗号化または復号化している。このため、電子鍵が１つ漏洩した場合であっても、システムとしての秘匿性の公開を最小限度に抑えることができる。従って、各々で保有するデータの信頼性を向上できると共に、少ない電子鍵による秘匿性によってシステムの負荷を軽減させることができる。

なお、上記のシステムは、ゲートが存在しない、単純収受の道路や駐車場への適用が可能である。このため、料金収受や駐車時間、通過時間等の単純な情報授受のみに使用することができ、本実施の形態のシステムを容易に適用できる。

なお、上述の処理ルーチンは、路上機及び車載機のメモリやＲＯＭ等に記憶す

ることなく、記録媒体としてのフロッピーディスクＦＤを用いて実行してもよい。この場合、路上機では例えば信号処理回路１２等の入出力ポートに、フロッピーディスクＦＤが挿抜可能なフロッピーデュスクユニット（ＦＤＵ）を接続したり、車載機では信号処理回路４６等の入出力ポートに、フロッピーディスクＦＤが挿抜可能なフロッピーデュスクユニット（ＦＤＵ）を接続したりすればよい。このようにすれば、上記処理ルーチン等は、ＦＤＵを用いてフロッピーディスクに対して読み書き可能であり、ＲＯＭ等にプログラムを記憶することなく、予めフロッピーディスクに記録しておき、ＦＤＵを介してフロッピーディスクに記録された処理プログラムを実行することができる。また、ＦＤＵに代えてハードディスク装置等の大容量記憶装置（図示省略）を接続し、フロッピーディスクに記録された処理プログラムを大容量記憶装置（図示省略）へ格納（インストール）して実行するようにしてもよい。また、記録媒体としては、ＣＤ－ＲＯＭ等の光ディスクや、ＭＤ，ＭＯ等の光磁気ディスクがあり、これらを用いるときには、上記ＦＤＵに代えてまたはさらにＣＤ－ＲＯＭ装置、ＭＤ装置、ＭＯ装置等を用いればよい。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる車載用通信装置及び路車間通信装置は、車両に搭載された車載用通信装置、及びこの車載用通信装置と路側に設置された路上機との間で通信処理する路車間通信装置に用いて好適であり、例えば、有料道路等を走行する車両や有料駐車場に駐車する車両に対して自動的に料金収受処理を行う自動料金収受システムに適している。

請求の範囲

1. 路側に設置された路側通信手段と情報通信するための送受信手段と、
料金残高に関係するユーザ情報を記憶する記憶手段と、前記ユーザ情報に基づく出力情報を暗号化して出力すると共に前記ユーザ情報に関係する暗号化された入力情報を復号化する暗号化手段とを備えたＩＣカードに、前記送受信手段で受信した路側からの暗号化情報を中継する中継手段と、
を備えた車載用通信装置。

2. 前記中継手段は前記ＩＣカードで暗号化された出力情報を前記送受信手段へ中継することを特徴とする請求項１に記載の車載用通信装置。

3. 前記暗号化情報を一時的に記憶する暗号化情報記憶手段をさらに備え、前記送受信手段は前記暗号化情報を前記暗号化情報記憶手段に記憶すると共に前記暗号化情報記憶手段に記憶された暗号化情報をそのまま送信することを特徴とする請求項１または２に記載の車載用通信装置。

4. 前記ＩＣカード及び前記路側通信手段の少なくとも一方は前記出力情報の一部を暗号化せずに出力し、前記暗号化せずに出力された前記出力情報の一部を表示するための情報表示手段をさらに備えたことを特徴とする請求項１乃至請求項３の何れか１項に記載の車載用通信装置。

5. 請求項１乃至請求項４の何れか１項に記載の車載用通信装置と、
路側に設置され、前記車載用通信装置との間で相互に情報通信する路側通信手段と、送信情報を暗号化すると共に受信情報を復号化する路側暗号手段とを備えた路側制御手段と、
を備えた路車間通信装置。

6. 入口ゲートに設置された前記路側制御手段の路側暗号手段は、送信情報の

暗号化を行いかつ、料金収受ゲートに設置された前記路側制御手段の路側暗号手段は、受信情報の復号化のみを行うことを特徴とする請求項５に記載の路車間通信装置。

７．　前記送信情報は、有料施設の課金処理に関連する課金情報であることを特徴とする請求項５または６に記載の路車間通信装置。

８．　路側に設置され、車載用通信手段との間で相互に情報通信する路側通信手段と、第１の電子鍵で送信情報を暗号化すると共に受信情報を復号化する第１の暗号手段とを備えた路側制御手段と、

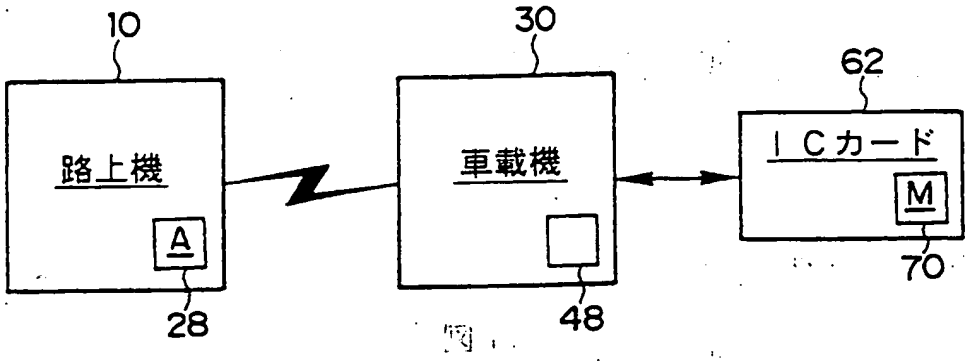
車両及びユーザの少なくとも一方に関係するユーザ情報を記憶すると共に車載用通信手段との間で相互に情報授受する情報授受手段と、第２の電子鍵で出力情報を暗号化すると共に入力情報を復号化する第２の暗号手段とを備えた情報制御手段と、

車両側に設置され、前記路側通信装置と相互に情報通信しかつ前記情報制御手段との間で相互に情報授受する車載用通信手段と、前記情報通信のとき第１の電子鍵で送信情報を暗号化しかつ受信情報を復号化すると共に、前記情報授受のとき第２の電子鍵で出力情報を暗号化しかつ入力情報を復号化する第３の暗号手段とを備えた車載用制御手段と、

を備えた路車間通信装置。

９．　前記第１の暗号手段と路側通信手段、前記第２の暗号手段と情報授受手段、及び前記第３の暗号手段と車載用通信手段の各々を同一基板上に設けたことを特徴とする請求項８に記載の路車間通信装置。

図 1



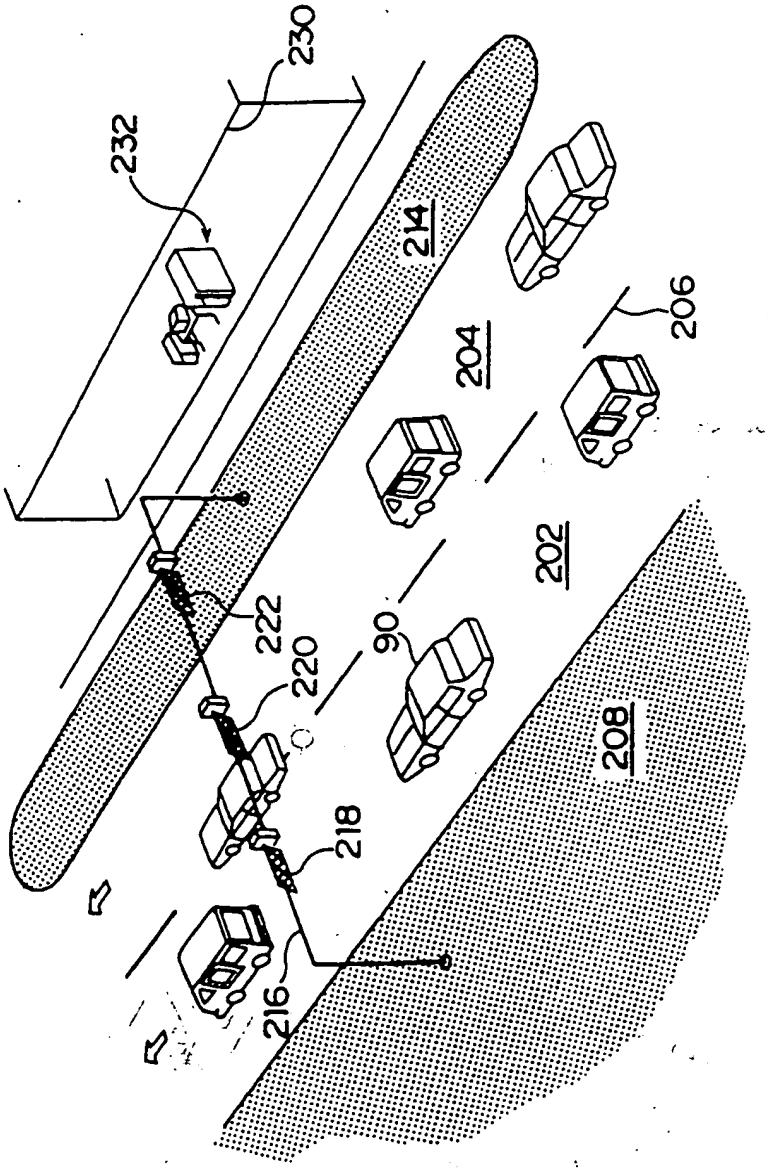


図 2

図3

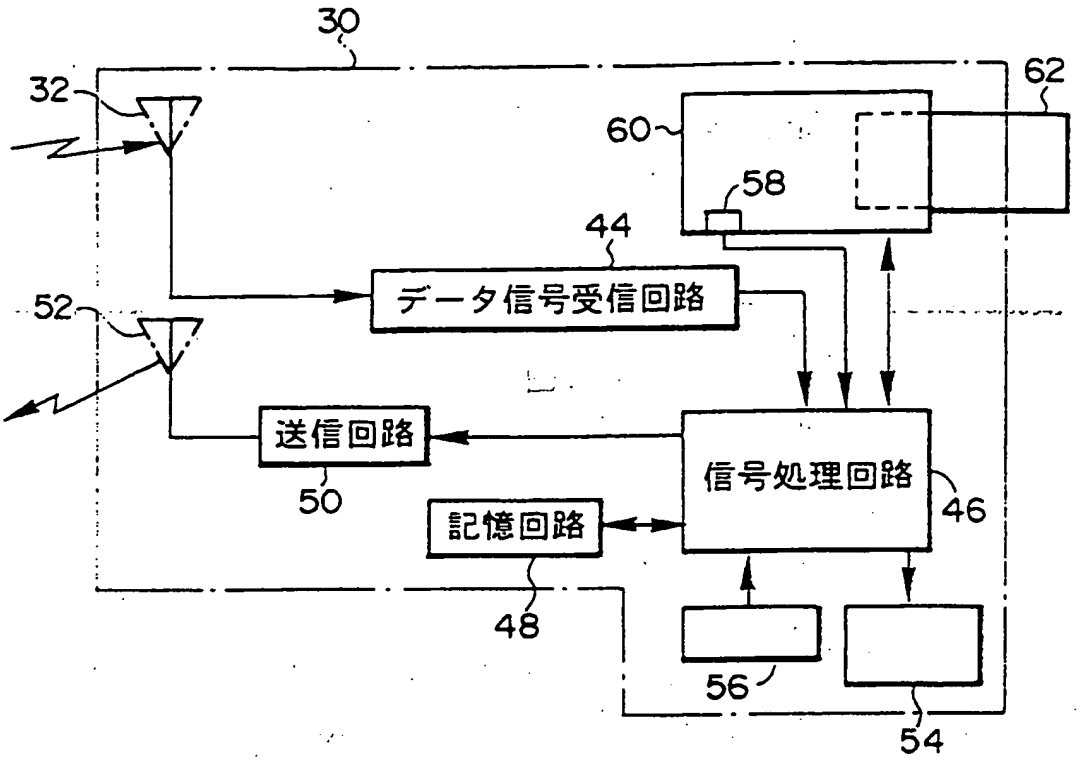


図 4

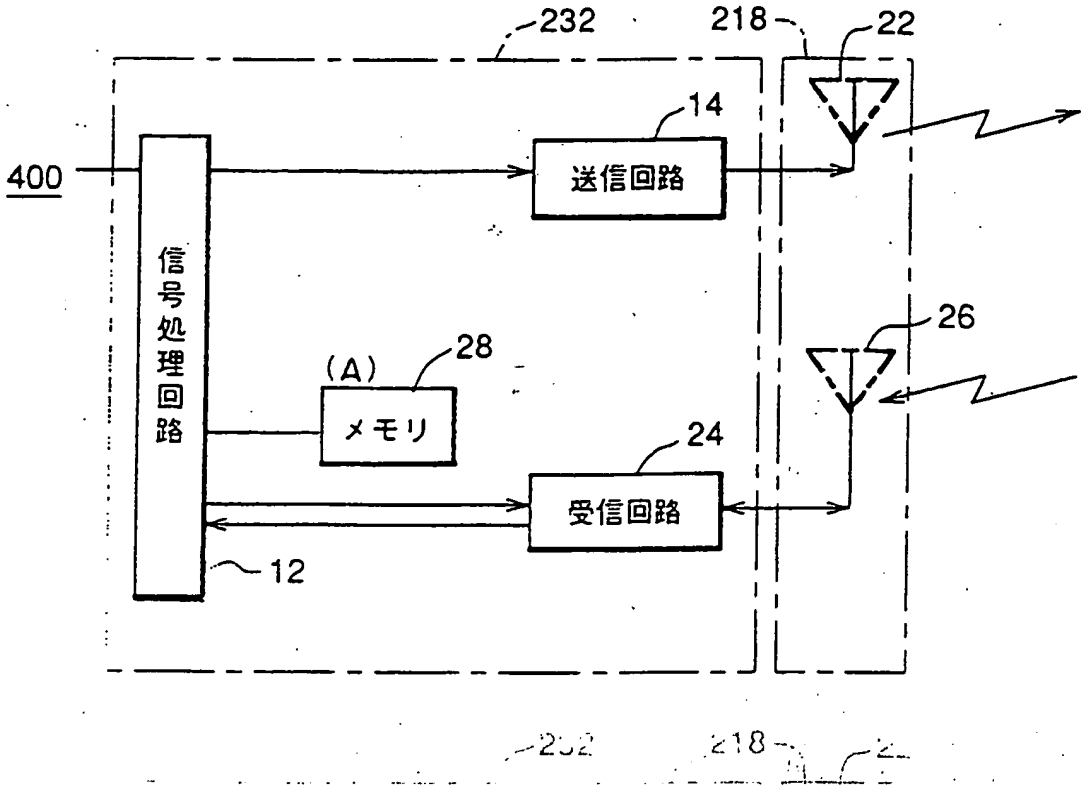


図5

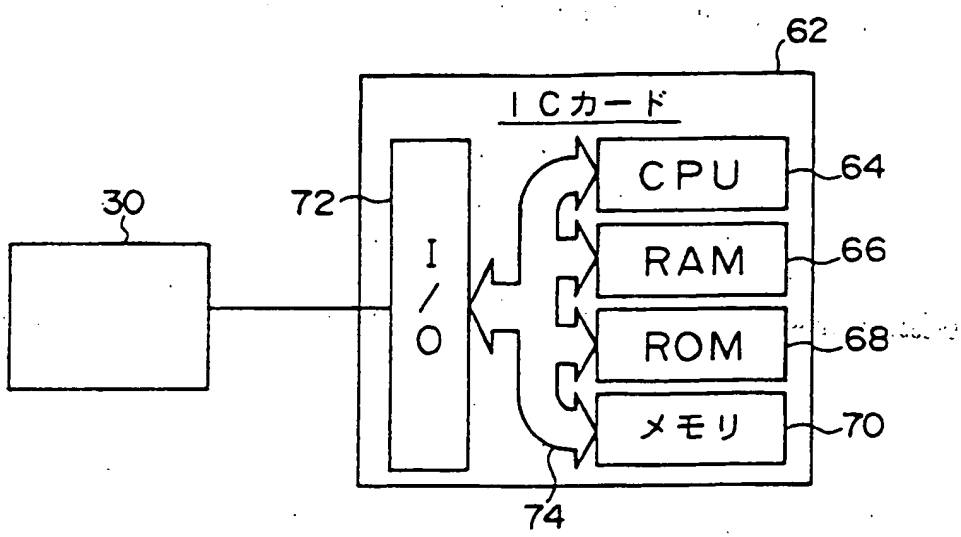


図 6

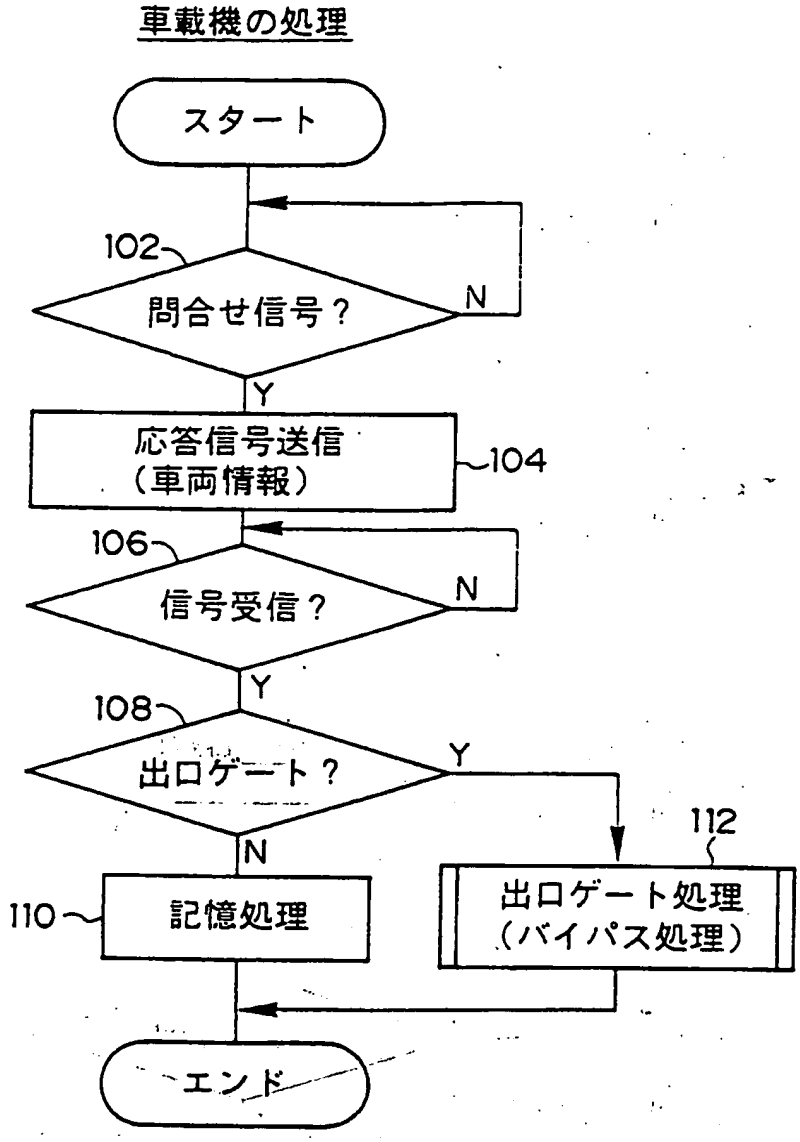

車載機の処理
スタート
102
問合せ信号？
N
Y
応答信号送信
（車両情報）
104
106
信号受信？
N
Y
108
出口ゲート？
Y
N
112
出口ゲート処理
（バイパス処理）
110
記憶処理
エンド

図7

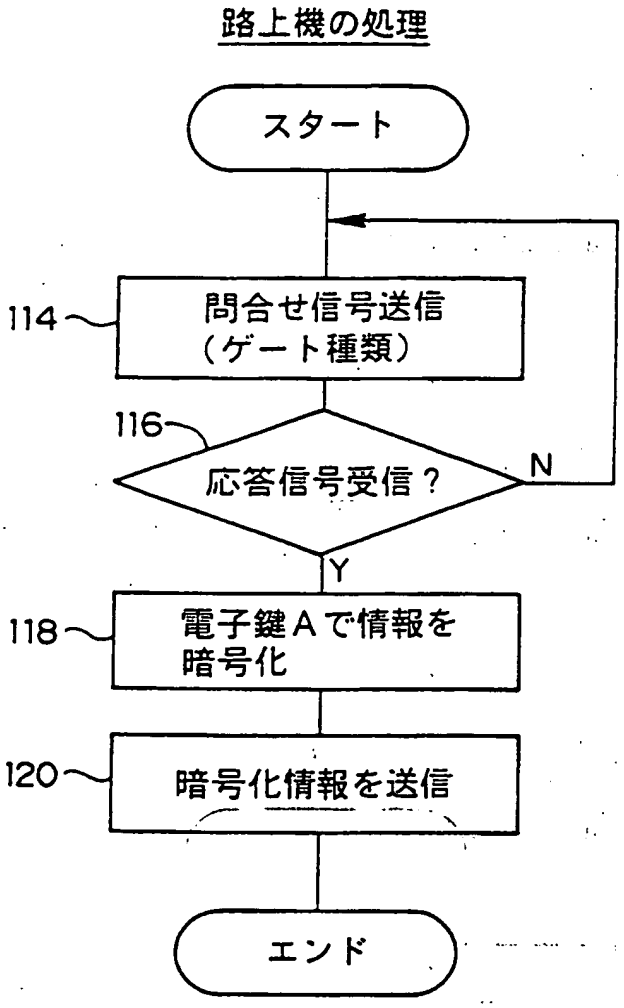

路上機の処理
スタート
114
問合せ信号送信
(ゲート種類)
116
応答信号受信？
N
Y
118
電子鍵Aで情報を
暗号化
120
暗号化情報を送信
エンド

図8

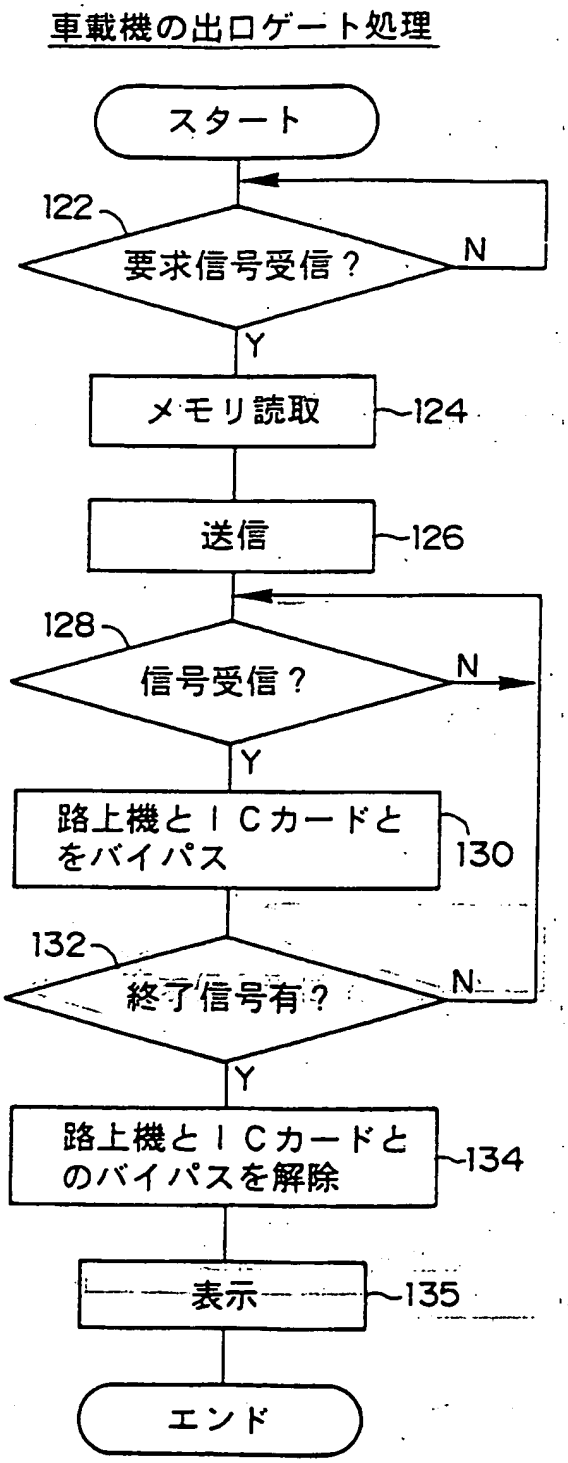

車載機の出口ゲート処理
スタート
122
要求信号受信？
N
Y
メモリ読取
124
送信
126
128
信号受信？
N
Y
路上機とＩＣカードとをバイパス
130
132
終了信号有？
N
Y
路上機とＩＣカードとのバイパスを解除
134
表示
135
エンド

図 9

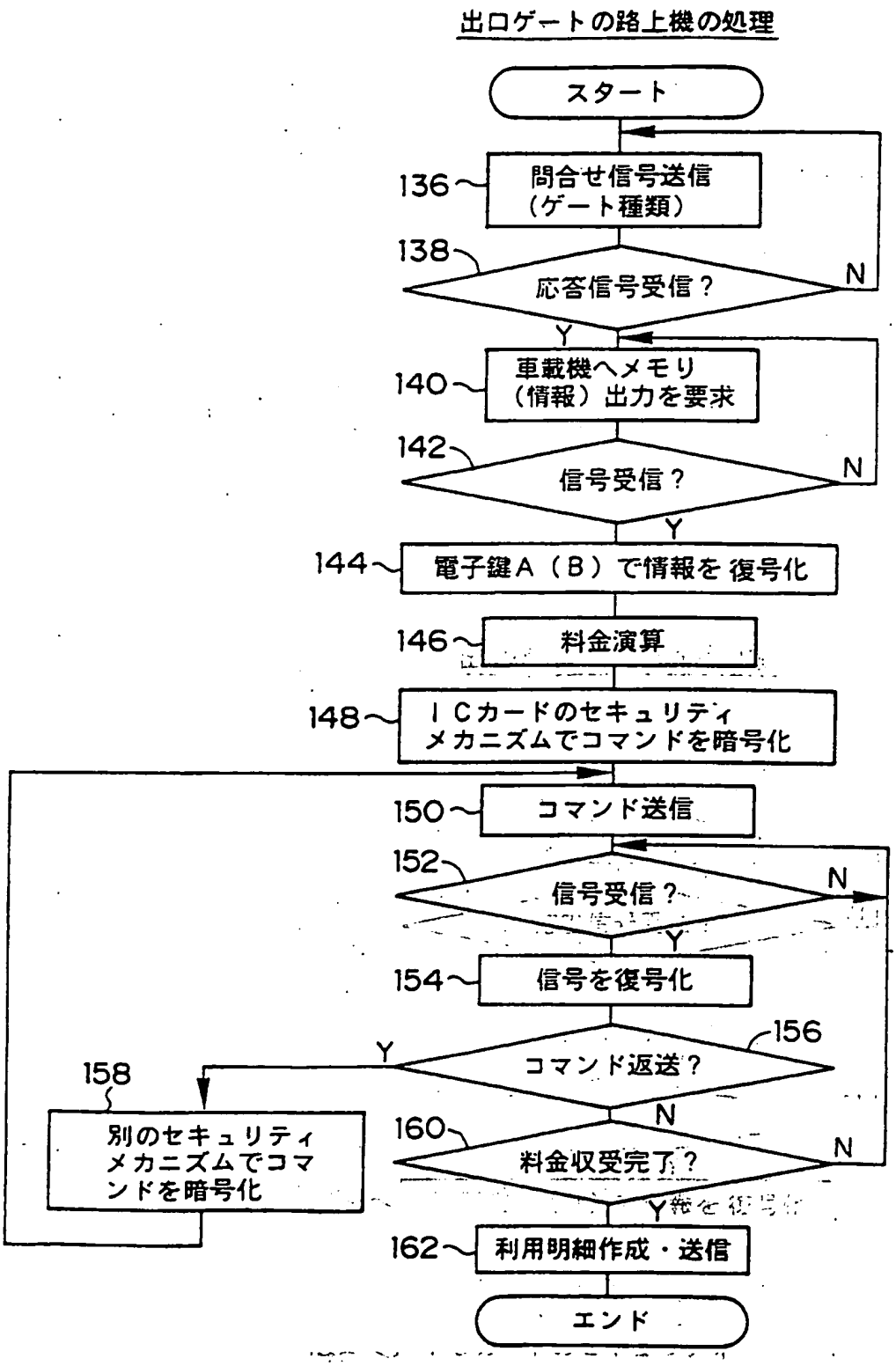

出口ゲートの路上機の処理
スタート
136
問合せ信号送信
（ゲート種類）
138
応答信号受信？
N
Y
140
車載機へメモリ
（情報）出力を要求
142
信号受信？
N
Y
144
電子鍵A（B）で情報を復号化
146
料金演算
148
ICカードのセキュリティ
メカニズムでコマンドを暗号化
150
コマンド送信
152
信号受信？
N
Y
154
信号を復号化
156
コマンド返送？
Y
158
別のセキュリティ
メカニズムでコマ
ンドを暗号化
N
160
料金収受完了？
N
Y
162
利用明細作成・送信
エンド

図１０

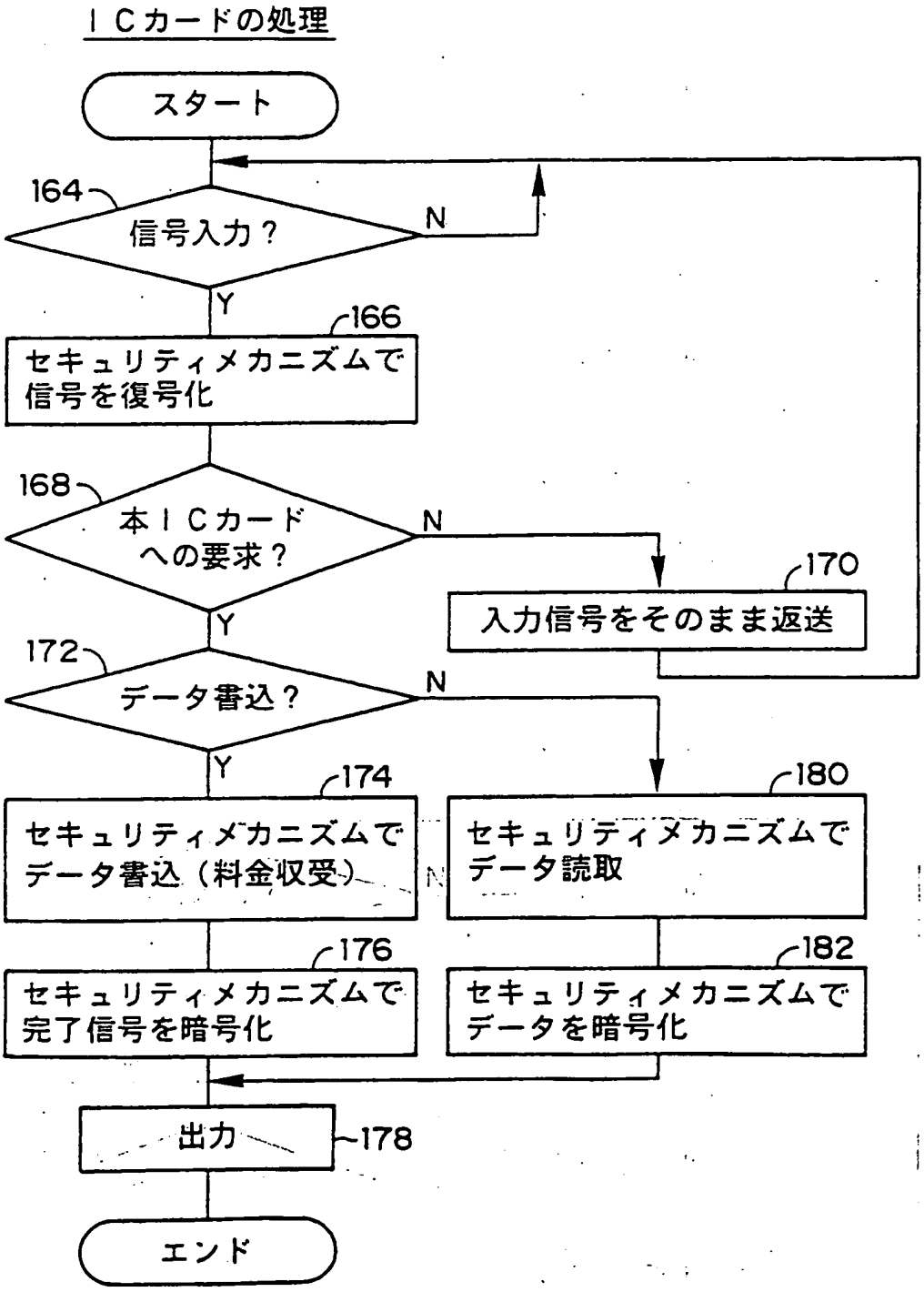

ＩＣカードの処理
スタート
164
信号入力？
N
Y
166
セキュリティメカニズムで
信号を復号化
168
本ＩＣカード
への要求？
N
Y
170
入力信号をそのまま返送
172
データ書込？
N
Y
174
セキュリティメカニズムで
データ書込（料金収受）
180
セキュリティメカニズムで
データ読取
176
セキュリティメカニズムで
完了信号を暗号化
182
セキュリティメカニズムで
データを暗号化
出力
178
エンド

図１１

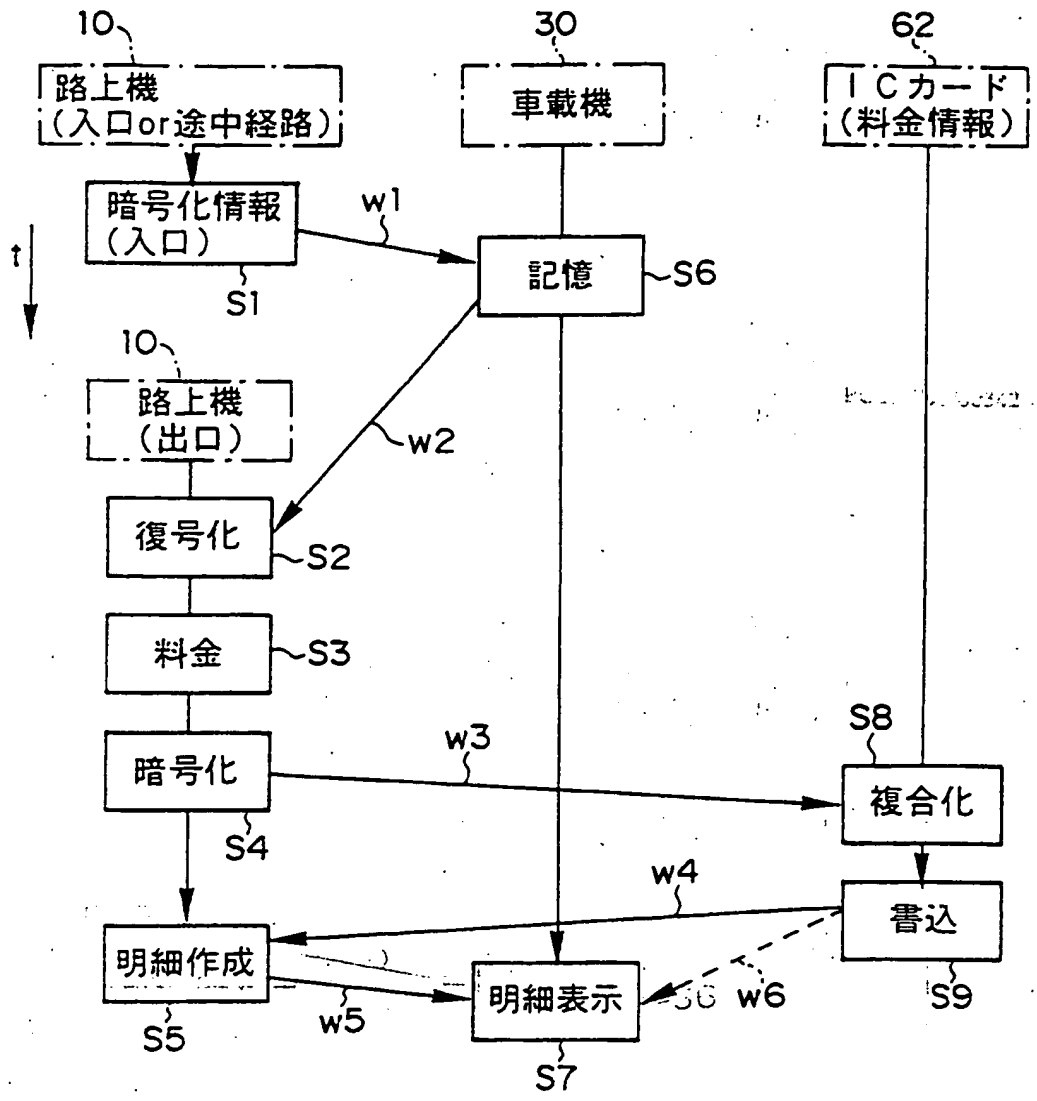

10
路上機
(入口or途中経路)
30
車載機
62
ＩＣカード
(料金情報)
暗号化情報
(入口)
w1
S1
記憶
S6
t
10
路上機
(出口)
w2
復号化
S2
料金
S3
暗号化
S4
w3
S8
複合化
w4
書込
明細作成
S5
w5
明細表示
S7
w6
S9

図１２

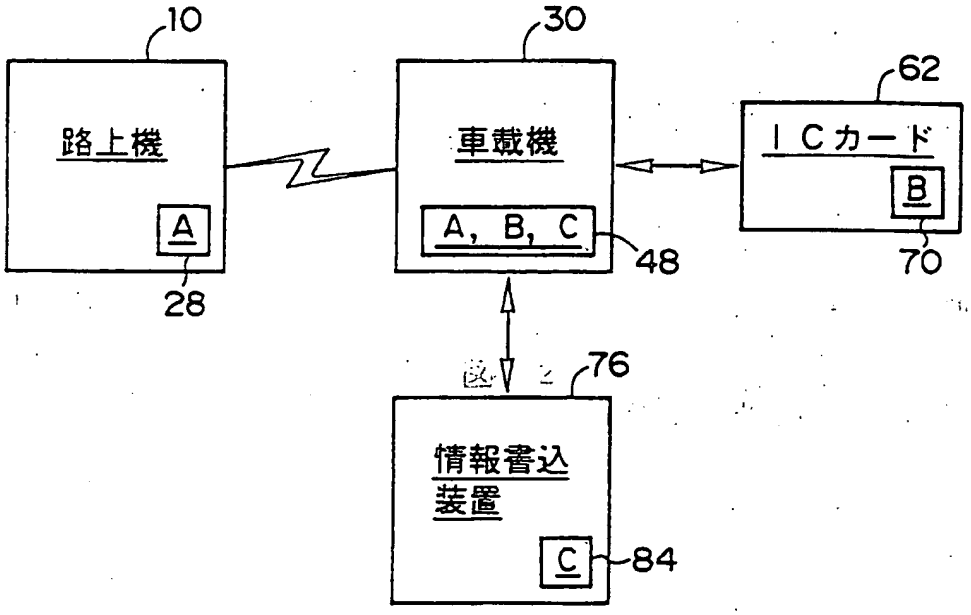


図１３

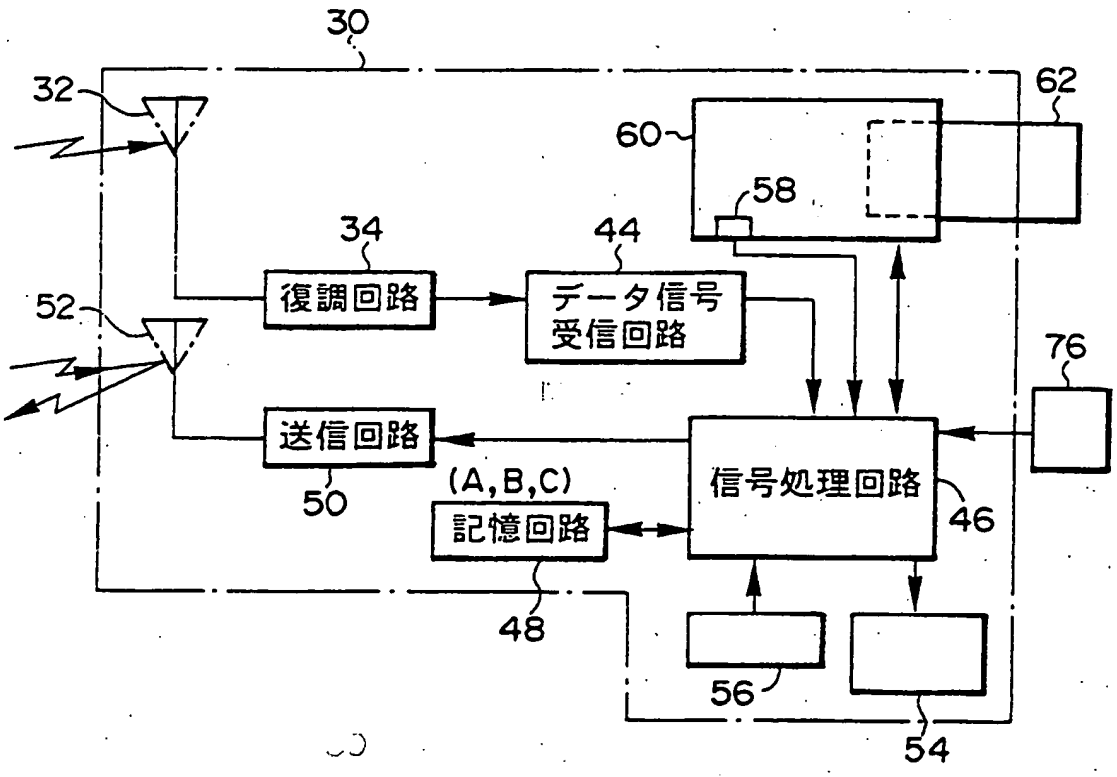

30
32
62
60
58
34
44
復調回路
データ信号
受信回路
52
76
送信回路
(A,B,C)
信号処理回路
46
50
記憶回路
48
56
54

図１４

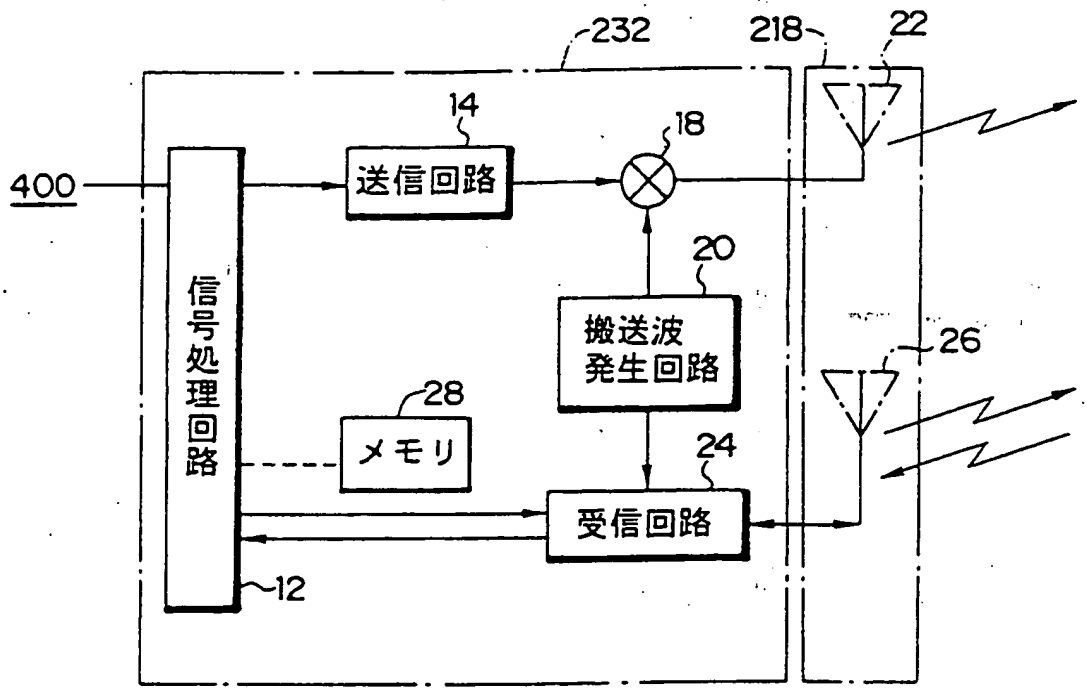


図１５

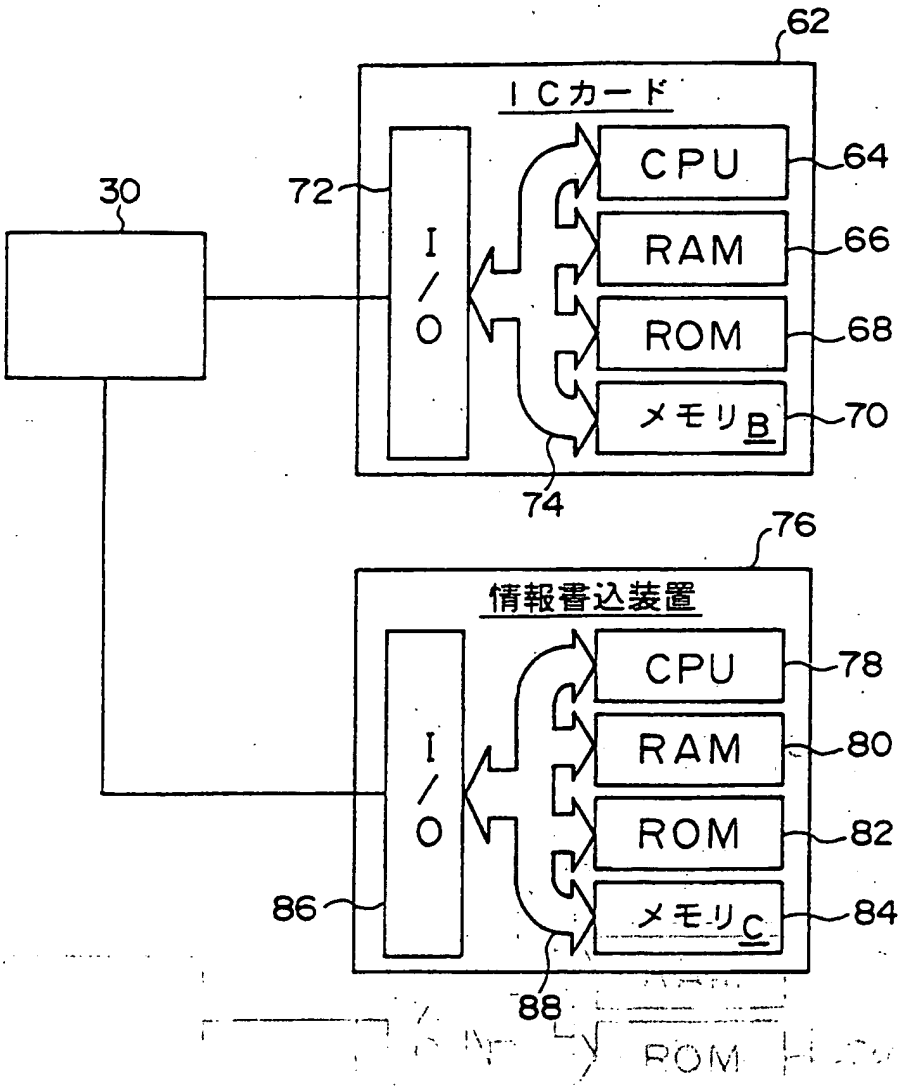

62
ＩＣカード
CPU
64
30
72
I/O
RAM
66
ROM
68
メモリB
70
74
76
情報書込装置
CPU
78
I/O
RAM
80
ROM
82
86
メモリC
84
88

図１６

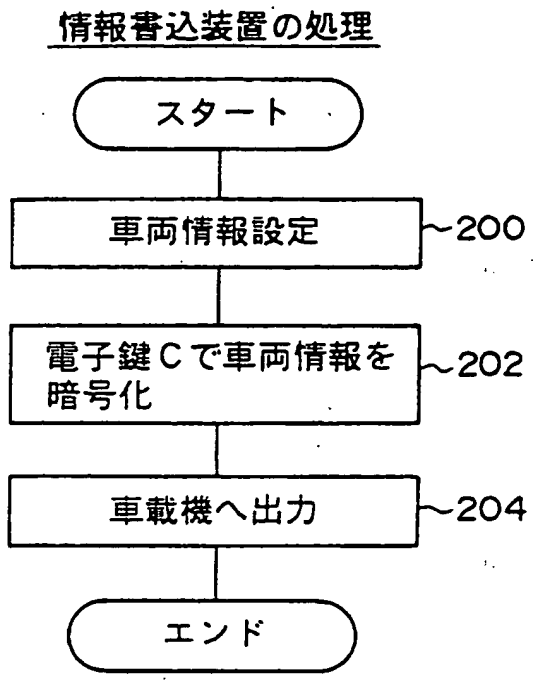
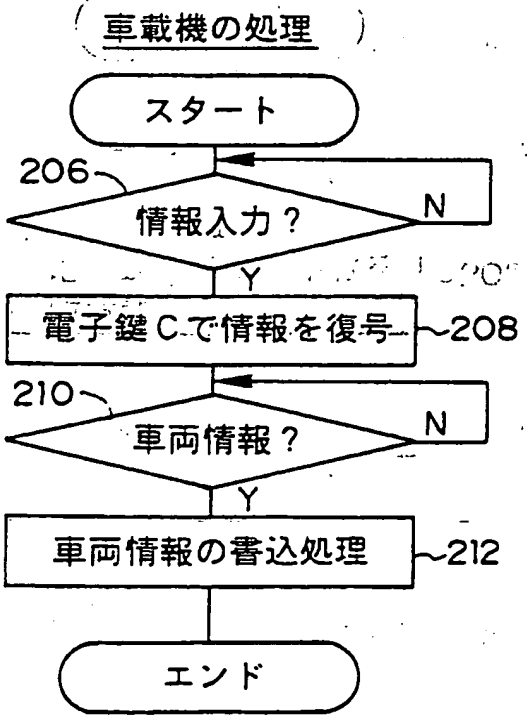

情報書込装置の処理
スタート
車両情報設定
200
電子鍵Ｃで車両情報を暗号化
202
車載機へ出力
204
エンド

図１７


車載機の処理
スタート
206
情報入力？
N
Y
電子鍵Ｃで情報を復号
208
210
車両情報？
N
Y
車両情報の書込処理
212
エンド


206
N

図１８

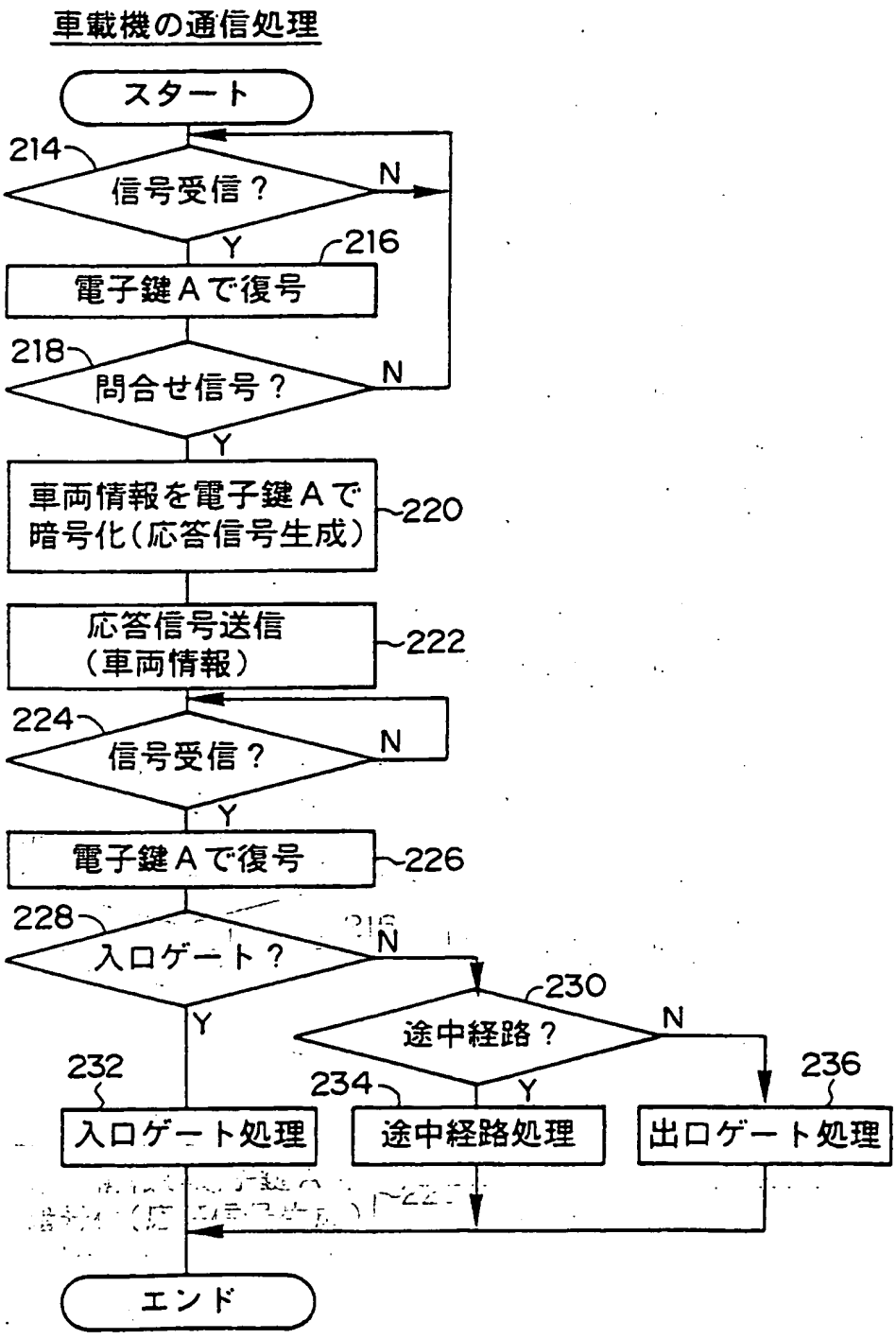

車載機の通信処理
スタート
214
信号受信？
N
Y
216
電子鍵Ａで復号
218
問合せ信号？
N
Y
車両情報を電子鍵Ａで暗号化（応答信号生成）
220
応答信号送信（車両情報）
222
224
信号受信？
N
Y
電子鍵Ａで復号
226
228
入口ゲート？
N
Y
230
途中経路？
N
Y
232
234
236
入口ゲート処理
途中経路処理
出口ゲート処理
エンド

図１９

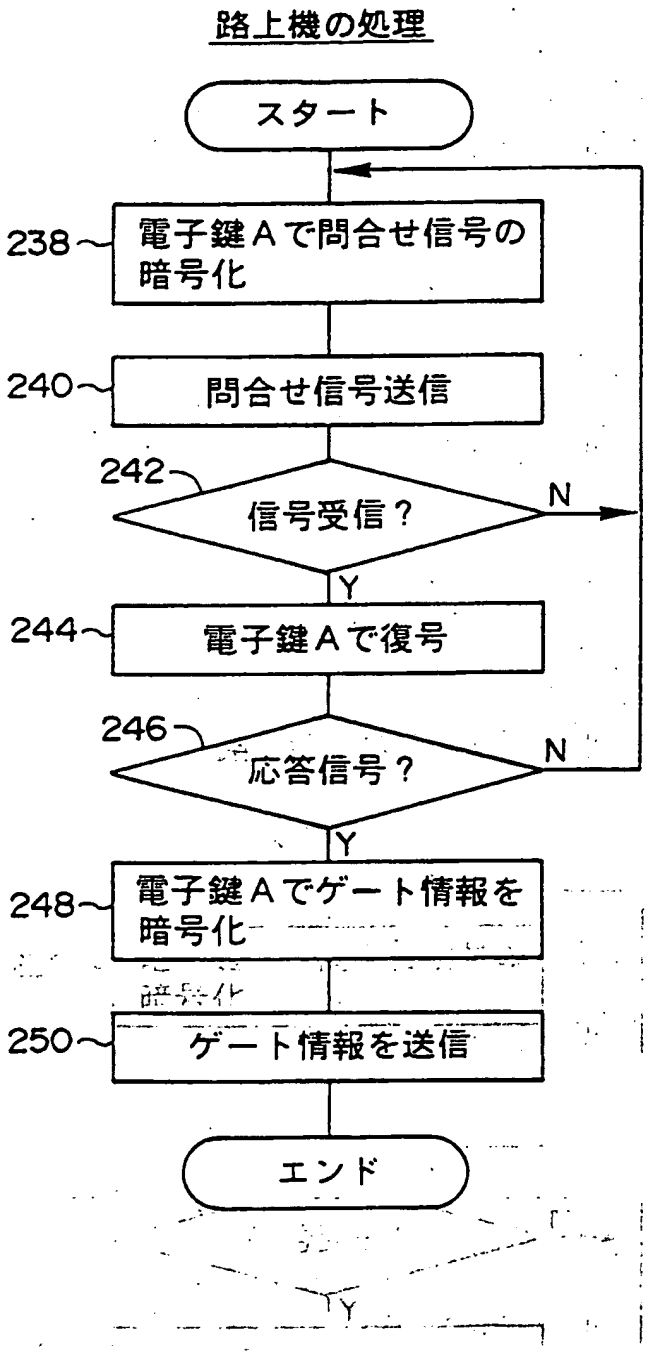

路上機の処理
スタート
238
電子鍵Ａで問合せ信号の暗号化
240
問合せ信号送信
242
信号受信？
N
Y
244
電子鍵Ａで復号
246
応答信号？
N
Y
248
電子鍵Ａでゲート情報を暗号化
250
ゲート情報を送信
エンド

図２０

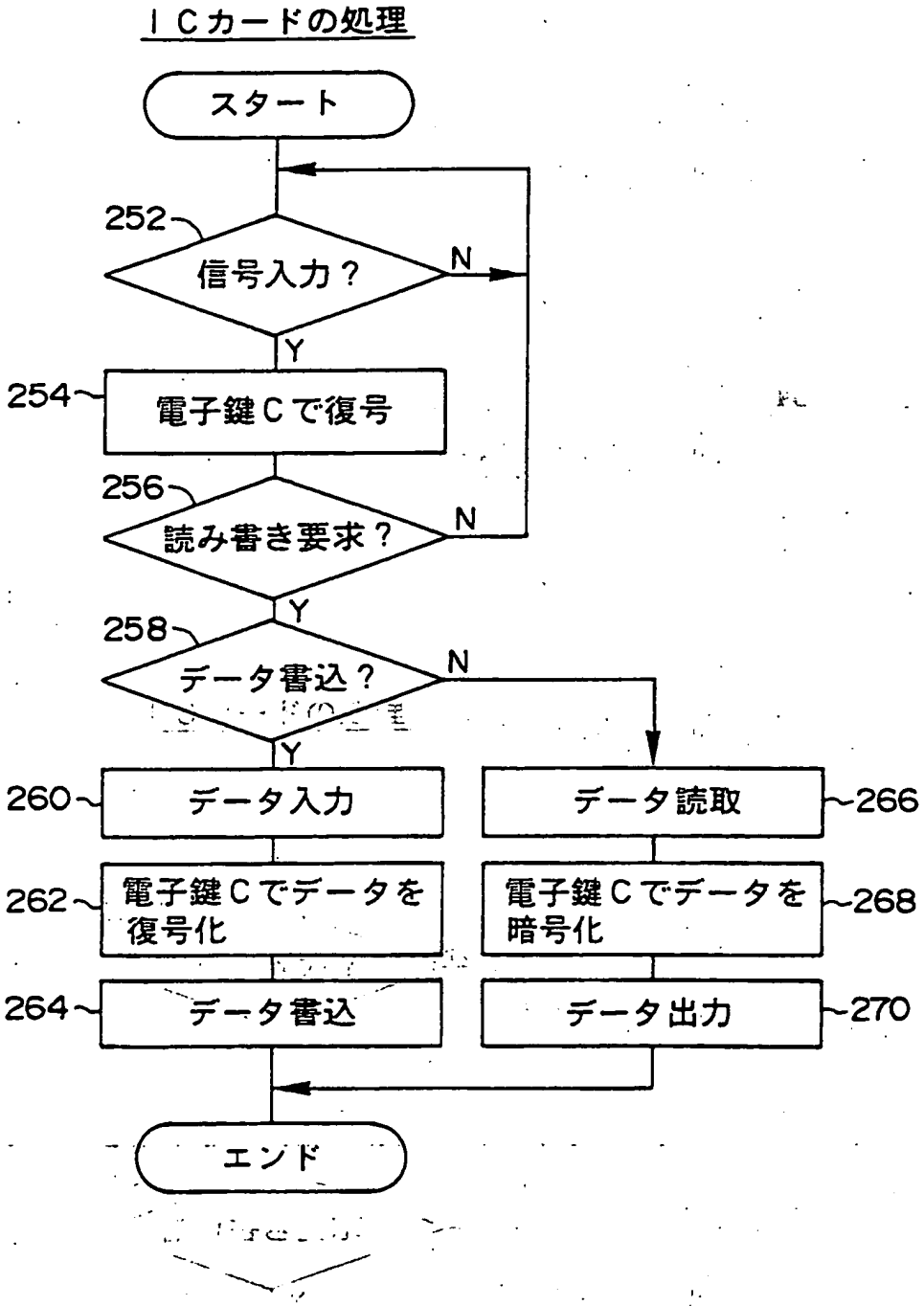

ＩＣカードの処理
スタート
252
信号入力？
N
Y
254
電子鍵Ｃで復号
256
読み書き要求？
N
Y
258
データ書込？
N
Y
260
データ入力
262
電子鍵Ｃでデータを復号化
264
データ書込
266
データ読取
268
電子鍵Ｃでデータを暗号化
270
データ出力
エンド

図２１

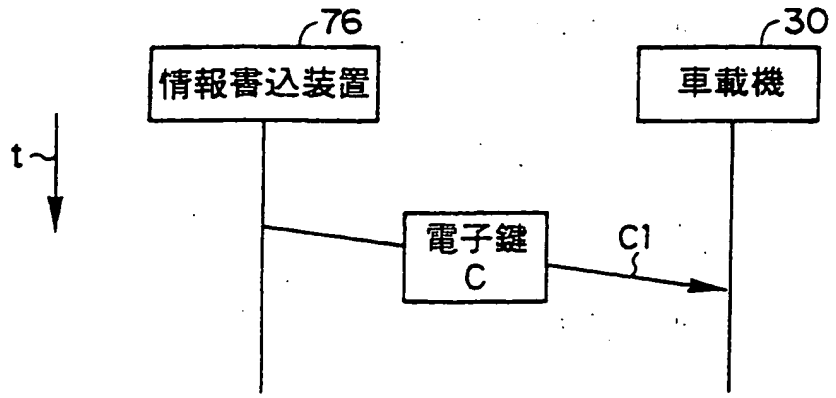


図２２

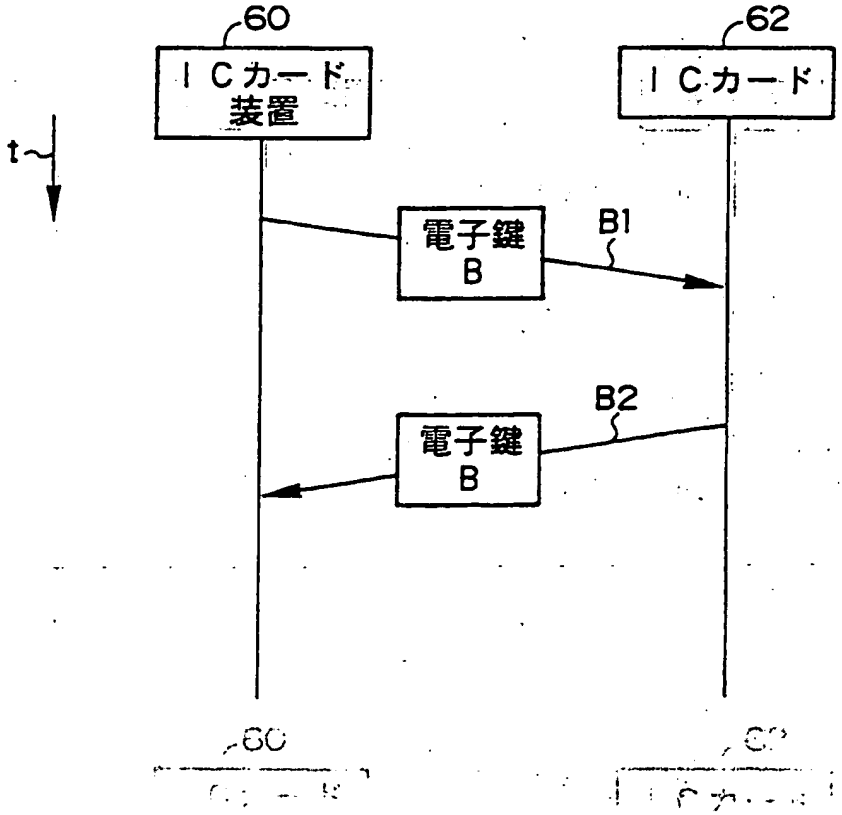
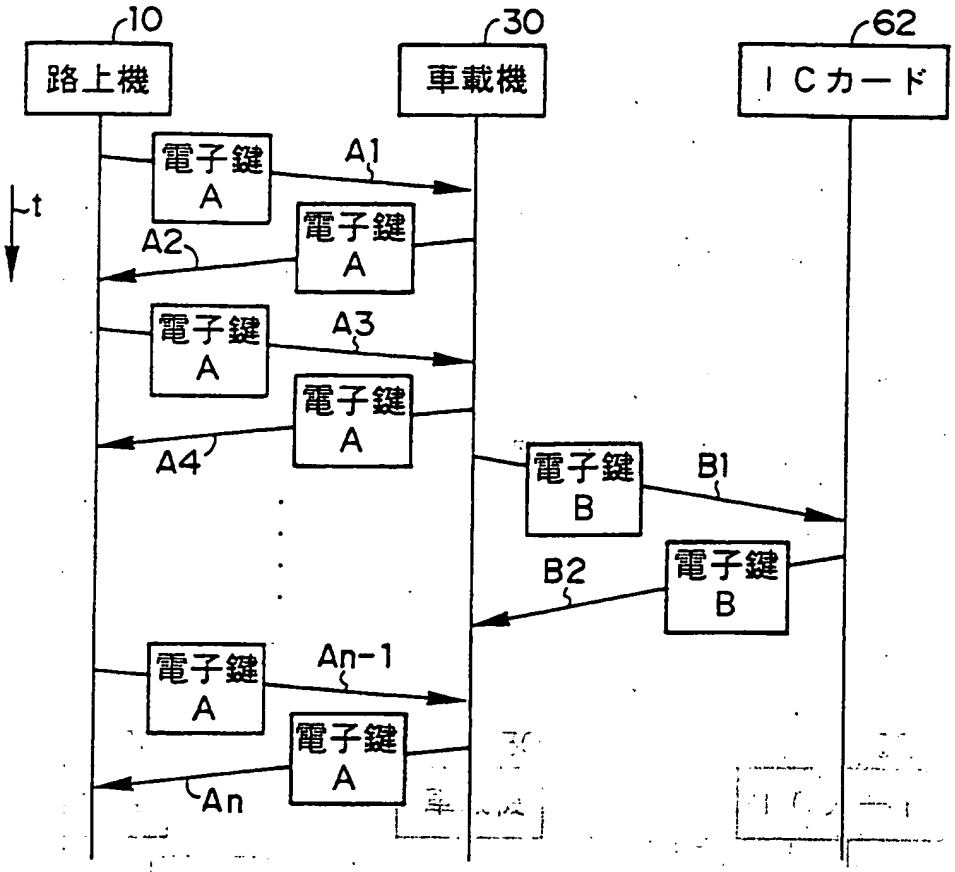


図２３


10
路上機
30
車載機
62
ＩＣカード
t
電子鍵 A
A1
電子鍵 A
A2
電子鍵 A
A3
電子鍵 A
A4
電子鍵 B
B1
電子鍵 B
B2
電子鍵 A
An-1
電子鍵 A
An

国際調査報告

国際出願番号 PCT／JP98／00342

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int. Cl.°G07B15／00, G07B15／00, 510

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
Int. Cl.°G07B11／00－17／04, G07B1／00－9／02, G07C1／00－15／00,
G07F5／00－9／10, 102Z, G07F17／00－17／42,
G06F15／20－15／20, 102,

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1926－1996年
日本国公開実用新案公報 1971－1998年
日本国登録実用新案公報 1994－1998年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X	JP, 8－71389, A（富士通株式会社）12. 1月. 1996 (12. 01. 96)（ファミリーなし）	1－7
Y		8, 9
Y	JP, 6－60237, A（アメリカン テレフォン アンド テレグラフ カムパニー）4. 3月. 1994 (04. 03. 94) (US, A, 5310999)	8, 9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
01. 04. 98	14.04.98

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	3E	9028
日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	稲子 浩明 印		
	電話番号 03－3581－1101 内線 3347		

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1992年7月）

B.　調査を行った分野
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
G06F15／21－15／28（除15／22，15／22，310），
G06K17／00，H04K1／00－3／00，H04L9／00－9／04

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/00342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] G07B15/00, G07B15/00, 510

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[6] G07B11/00-17/04, G07B1/00-9/02, G07C1/00-15/00, G07F5/00-9/10, 102Z, G07F17/00-17/42, G06F15/20-15/20, 102,

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 8-7139, A (Fujitsu Ltd.), January 12, 1996 (12. 01. 96) (Family: none)	1-7
Y		8, 9
Y	JP, 6-60237, A (American Telephone and Telegraph Co.), March 4, 1994 (04. 03. 94), (US, A, 5310999)	8, 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
April 1, 1998 (01. 04. 98)

Date of mailing of the international search report
April 14, 1998 (14. 04. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

B. (Continuation) FIELDS SEARCHED

G06F15/21-15/28 (except 15/22, 15/22, 310), G06K17/00, H04K1/00-3/00, H04L9/00-9/04